Haffer

Wiesen-Kunde

von

W. Hasser,
Regierungs-Rath in Marienwerder.

Berlin.
Verlag von Franz Duncker.
(W. Besser's Verlagshandlung.)

1858.

Erster Theil.

Die Kultur der Wiesen und Moore.

Nebst Anhängen
über See-Entwässerung, Schleusenbauten,
und Bereitung von Steintorf.

Mit Abbildungen und Karten.

Von

W. Hasser.

Die Natur redet in physischen Thatsachen, und jeder Laut, mit dem sie ihre feierliche Stille unterbricht, ist unserer gespanntesten Aufmerksamkeit werth.

Maury, Physische Geographie des Meeres.

Einleitung.

In alle Kreise des menschlichen praktischen Lebens und Strebens dringt täglich mehr der wohlthätige Einfluß ein, welcher die Fortschritte der Naturwissenschaften, und die daran sich knüpfende Beachtung der physischen Erscheinungen, ihrer Ursachen und ihrer Wirkungen begründet.

Es giebt in der Natur nichts Zufälliges, nichts Unnützes, jede ihrer Erscheinungen ist nicht allein das Resultat ihrer ewig schaffenden Thätigkeit, des Zusammenwirkens ihrer Kräfte, sondern wiederholt sich auch nur, wenn an andrer Stelle dieselben Kräfte thätig, dieselben Bedingungen vorhanden waren.

Denn dem einmal sich selbst gegebenen Gesetz folgt die Natur mit unwandelbarer Treue, und deshalb wird das Studium der Erscheinungen, der Wirkungen auch stets, so weit unser Urtheil reicht, einen Schluß auf die erzeugenden Ursachen zulassen.

Freilich ist längerer ausdauernder Fleiß, eindringende Aufmerksamkeit nöthig, um die in allen Theilen des Naturreiches auftretenden, aus verschiedenen Ursachen entstandenen, auf einem Punkt vereinigten Erscheinungen als bekannte begrüßen zu dürfen, erst die Verknüpfung, die geistige Verarbeitung der scheinbar nicht selten sich widersprechenden Erscheinungen läßt die Mittel ahnen, welche die Natur zu ihren Zwecken in Bewegung setzt, aber wie beglückend ist schon jeder kleinste Schimmer, welcher von dem ewigen Lichte in das menschliche Auge fällt, wie erfüllt ein Blick unter den Schleier, mit welchem die Natur sich umhüllt, den Geist mit staunender, anbetender Bewunderung vor der Macht, welche die ungeheuersten Kräfte in solches Gleichgewicht setzte, daß ihr stiller Weg zum gemeinschaftlichen Zwecke der gewöhnlichen Wahrnehmung entgeht.

Die gesammte Landwirthschaft empfindet den Einfluß der Natur, vor allen andern Zweigen aber die Wiesenwirthschaft, weil der directe Einfluß, welchen Bestellung auf den Acker, Wartung, Paarung &c. auf die Viehzucht sicher stellt, auf die Wiesen in sehr viel geringerem Grade überhaupt zulässig und selten irgendwie angewendet ist.

In dieser seltenen Anwendung liegt der Grund der geringen bisherigen Entwickelung der Wiesenkultur, der dunkelsten Ansichten und Vorurtheile über Entwässerung und Bewirthschaftung der natürlichen Wiesen. Nicht wenig namhafte Schriftsteller nehmen an, daß Entwässerungen auch schädlich wirken könnten, und es darf deshalb nicht Wunder nehmen, wenn unbelehrte Privatleute gleiche Ansichten haben.

Daß aber gründliche Wiesenkulturen jedes Bodens sich nur auf möglichst vollständige Trockenlegung gründen lassen, und der Erfolg bei späterer angemessener Behandlung der Wiese nicht ausbleibt, lehrt eben die Beachtung der bei diesen Grundstücken thätigen Naturkräfte.

Allerdings sind das wechselseitige Verhalten von Wärme und Feuchtigkeit zum Boden, welcher größtentheils aus humosen Ablagerungen besteht, selbst noch den Gelehrten, vielfach in Dunkel gehüllt, die Bewegung des Wassers im Weltenraume ist erst seit Kurzem näher aufgeklärt, namentlich sind in Bezug auf die Ausdünstung des Wassers und auf die atmosphärischen Niederschläge noch keineswegs feststehende Prinzipien gewonnen, aber dennoch ist Anhalt genug in den gewonnenen, um an besonderen Objecten ein Urtheil begründen zu können.

Eben so ist ungeachtet des großen Vorrathes von botanischen Werken keines vorhanden, welches die gesammte Vegetation des natürlichen Wiesenbodens darstellt, und doch ist stets die Vegetation ein sicherer Führer für das Urtheil über den erzeugenden Boden, seine Mischung, seinen Feuchtigkeitszustand &c.

Alle diese Factoren und mehrere andre noch wirken zu dem jedesmaligen Zustande der sich mehr oder weniger selbst überlassenen Wiesen mit, und es bleibt deshalb nur ein gründlicher Fortschritt

der Wiesenkultur möglich, wenn man die Beobachtung und Verknüpfung der physischen Thatsachen sich unausgesetzt angelegen sein läßt.

Bei dieser Auffassung würde der Verfasser Bedenken getragen haben, die nachfolgende Schrift zu veröffentlichen, obgleich einige praktische Erfolge ihn von der Richtigkeit seiner leitenden Ansicht überzeugt haben, weil er seiner Vorbereitung mißtrauen muß.

Aber für die Fortsetzung seiner eigenen Kulturbestrebungen war es ihm wichtig, die ihn leitenden Grundsätze zu veröffentlichen, damit sie Gegenstand der Erörterung und Beobachtung noch von anderer Seite und möglicherweise berichtigt würden; vorgerücktes Alter und das Gefühl des herannahenden gezwungenen Feierabends, der Einstellung der praktischen Thätigkeit in Sumpf und Moor gestattet nicht, diese Arbeit noch Jahre im Pulte liegen zu lassen, um die Vorbereitungen zu vervollständigen, und deshalb durfte die Veröffentlichung nicht aufgeschoben werden.

Bei dieser Auffassung wird es keiner Versicherung bedürfen, daß der Verfasser ohne Eitelkeit keinen Anspruch auf verhältnißmäßige Unfehlbarkeit macht, und nur den erhebt er: was nachfolgend gesagt wird, meistentheils aus eigener Beobachtung und längerer Erfahrung geschöpft zu haben.

Mögen schärfere Beobachter berichtigende Resultate finden, so wird er sich freuen, daß die Sache gefördert wird, und ohne alle Empfindlichkeit wird er selbst das Bessere sofort benutzen bei den erheblichen Kulturen, welche ihm zur Aufgabe gestellt sind.

Es wird dieser Standpunkt aber eben so die Nöthigung ausschließen, für das Urtheil über die vorhandene Literatur und die thatsächliche Wiesenkultur die Freiheit von selbstgefälliger Ueberhebung zu versichern.

Der Verfasser hat nun einmal seit mehr als 20 Jahren seinen eigenen Weg verfolgt, und er ist es sich und der Sache schuldig, mit offener Ehrlichkeit sein Urtheil über die bisherigen Bestrebungen zu geben und zu begründen. Bei der überwiegenden Wichtigkeit, welche der Verfasser bei Beurtheilung des natürlichen Wiesenbodens auf dessen Vegetation legt, sollte nach seiner Absicht eine Darstellung der

Wiesenflora diesem Werke als Einleitung dienen. Indeß wünscht die Verlagshandlung der desfallsigen Schrift größern Werth durch Beifügung von Abbildungen zu geben, welche durch Naturselbst-Abdruck nur in Wien hergestellt werden, allerdings vollständig treu sind, und das Erkennen in dem Grade erleichtern, daß selbst der im Sommer wenigstlesende Landwirth sich leicht orientiren und die Kenntniß der Vegetation des weichen Bodens aneignen kann. Da aber dieser Druck über Erwarten zeitraubend ist, so bleibt nur übrig, diese Flora als zweiten Theil der gesammten Wiesenkunde erscheinen zu lassen.

Zur Rechtfertigung dieses ersten Theiles scheint Folgendes anzuführen nothwendig und nützlich.

In der vorhandenen Literatur über den Wiesenbau ist eine große, bisher unausgefüllte Lücke; es ist aber auch ein bisher unvermittelter Gegensatz wahrnehmbar.

Die ältern Abhandlungen über Wiesenkultur und Pflege bilden in der Regel nur Theile größerer landwirthschaftlicher Werke; die Wiesen sind nur nebenher behandelt, das Feld der natürlichen Wiesenkultur und Pflege ist wenig oder gar nicht bebaut.

Die neuere Wiesenliteratur verfolgt selbst in ihren besseren Erscheinungen nur eine Hauptrichtung: die Darstellung des Wiesenkunstbaues, und läßt ebenfalls die Kultur und Pflege der natürlichen Wiese so ganz außer Acht, daß es fast scheint, als gebe es dieselbe gar nicht.

Deshalb ist diese Kultur die Lücke, welche in der Literatur auszufüllen ist.

Der unvermittelte Gegensatz bezieht sich auf das Urtheil über den Kunstbau, auf welches wir unten noch einmal zurückzukommen haben, und welches entweder nur Kunstbau empfiehlt oder allen Kunstbau verwirft.

Diesem Zustande der Literatur entspricht genau der practische Stand des Wiesenbaues, der Wiesenkultur und Pflege.

Gegenüber der rationellsten Ausbildung, der erfolgreichsten Entwickelung der Ackerwirthschaft und Nebengewerbe, gegenüber den Bestrebungen für Vervollkommnung aller Theile der Viehzucht und

Haltung, liegt die Wiesenkultur selbst bei den meisten bessern Wirthen noch in den rohesten Anfängen ganz empirischen Schlendrians, oder wird durch einzelne, auf die vorhandenen Zustände mehr oder weniger Rücksicht nehmende Meliorationsversuche angestrebt.

Mißlingt dann irgend ein Versuch, so wird die ganze Kulturart nach einseitigem Urtheil ebenso verworfen, als ein zufälliges Gelingen für eine solche einnimmt.

Drängte das Bedürfniß größeren Futtergewinns und Dungmaterials zu einem activen Vorgehen, so war zehn gegen eins zu wetten, daß die ungenützt liegenden Schätze an natürlichen Wiesengründen auch ferner ungenützt liegen blieben; daß gar nicht zur Erwägung kam, auf dem Acker die Grasschläge zu vermehren, sondern daß mit Hülfe eines Wiesenmeisters eine theure Rieselwiese angelegt wurde; während irgend kritische Erwägung der thatsächlich vorliegenden Verhältnisse sehr oft unzweifelhaft dahin geführt hätte, das so angelegte Kapital in derselben Wirthschaft bei weitem vortheilhafter durch angemessene Kultur der natürlichen Wiesengründe verwenden oder das Futterbedürfniß durch Vermehrung der Gras- und Kleeschläge durchaus rationell decken zu können.

Ob jene, für reiche Thäler in den Bergen eingeführte Kulturart bei ihm die nothwendigen Bedingungen des Gedeihens finden, ob Kapital- und Arbeitskraft ausreichen konnten, der Einrichtung denn auch ihre möglichst beste Vollendung zu geben oder die eingerichtete Wiese gehörig pflegen zu können, ist in der Regel eben so wenig Gegenstand kritischer Erörterung des Besitzers gewesen, als die Anlage in der Absicht erfolgte, ihr durch Verabreichung von Dünger 2c. eine nachhaltige Ertragsfähigkeit zu sichern.

Im Gegentheil wurde nur daran in der Regel gedacht, das so gewonnene Futter zum Besten des Ackers und dort wieder zur Gewinnung neuer Marktproducte in Dünger zu verwandeln.

Ueberdieß reizte es gar sehr zu eigener Befriedigung und zu fremdem Staunen eine Rieselwiese anzulegen, auf welcher man glaubte Gras nach Belieben wachsen lassen zu können, und allerlei Wasserkunststücke ansgeführt wurden.

Wurden aber die ursprünglichen sanguinischen Hoffnungen getäuscht, und naturgemäß müssen sie oft getäuscht werden, wo dem Zufall überlassen ist, was der Bauherr gründlichst erwägen sollte, die Wiesen müssen im Ertrage nachlassen, wenn das Wasser die im Boden vorhanden gewesenen fruchtbaren Stoffe aufgelöset, und der Wirth nichts gethan hat, sie wieder zu ersetzen, so mischt sich so viel persönliche Bitterkeit in das Urtheil über den Kunstwiesenbau, daß hieraus ein großer Theil der Ungunst sich herleitet, mit welcher in neuerer Zeit von vielen Seiten die Kunstwiese betrachtet wird.

Betrachten wir gegenüber diesem leidenschaftlichen Verhalten des Besitzers zur Kunstwiese seine phlegmatische Ruhe, mit welcher er seine natürlichen Wiesen behandelt, die geringe Dankbarkeit, mit welcher er den reichen Segen der guten Wiese, welche die Wohlthäterin der ganzen Wirthschaft ist, empfängt, die Sorglosigkeit, der er sich in Bezug auf mögliche Verbesserungen überläßt, so können wir uns um so weniger zu einer Theilnahme erheben, als vielleicht derselbe Besitzer in Bezug auf alle übrigen Zweige seines Gewerbes es an Fleiß nicht fehlen läßt und überall nachforscht, wo er noch eine oder die andere Verbesserung anbringen könne.

Und doch ist die Wiese so gar sehr dankbar. Jede irgend verständige Verwendung löset eine Fessel des Gedeihens, und nach solcher Lösung hat der Besitzer nur zuzuschauen, in welch fröhlicher Thätigkeit sich die befreite Naturkraft bekundet.

Selbst auf die Gefahr, diese Einleitung über das gewohnte Maaß auszudehnen, müssen wir bei diesem Gegenstande noch etwas verweilen, weil durch seine Darstellung der Verfasser allein seinen Standpunkt zur Wiesenkultur darthun kann, und hiezu nur die Einleitung gewählt werden durfte.

Gute natürliche Wiesen finden sich entweder an Flüssen und Bächen mit genügendem Gefälle, oder als Enklaven im Acker mit guter Kultur oder Bodenmischung.

Der Werth der erstern ist dadurch begründet, daß das Fluththal des Flusses oder Baches aus Ueberschwemmungen fruchtbare Niederschläge erhielt, der Fluß, durch eigene Kraft sich räumend, Verwässerungen und Versumpfungen der früheren Ablagerungen ver-

hindert, und durch periodisch wiederkehrende Ueberfluthungen dieselben von neuem bereichert und erfrischt.

Solche Wiesen gehören zu den besten, werthvollsten Grundstücken; der Besitzer hat fast nur die Mühe der Erndte, und welch süßes saftiges Futter bringt er nach Hause, wie glänzt sein Vieh, dem in der Regel auch noch, wenigstens in der Jugend gestattet wird, sich auf der Wiese zu tummeln.

Aber selbst in den besten Wiesen dieser Art pflegt vorlängst des Höhenlandes ein tieferer, feuchterer Strich zu liegen, in welchem nicht selten Torf steht, selbst wenn die ganze übrige Wiese Auboden enthält.

Die Nöthigung liegt zu nahe, als daß nicht dergleichen Stellen von den meisten, selbst weniger intelligenten Besitzern genügend trocken gelegt werden sollten, und die Folge ist ein vortrefflicher Torf im Untergrunde, wenig oder gar nicht saure und deshalb gute, und reichlich Gräser tragende, Moorerde in der Oberschicht.

Durch Einwanderungen, namentlich von Mennoniten aus Holland, ist häufig schon vor langer Zeit die dort schon sehr lange entwickelte Kultur des Niederungsbodens in das neue Vaterland übertragen, und wenn gleich die Kenntniß der Gründe der traditionellen Bewirthschaftungsart längst verloren gegangen sind, so hat sich die eingeführte Wirthschaftsart doch bis auf die neueste Zeit erhalten.

Dieselbe ist ungemein einfach. Mit größtem Fleiß werden die Abwässerungsgräben erhalten; wo Gefälle fehlt, werden künstliche Hebewerke zur Beseitigung des Wassers angewendet, und mit größter Eifersucht wird darüber gewacht, daß nur der berechtigte Nachbar sein Wasser in die vorhandenen Entwässerungsgräben einmünden lassen darf.

Die Hauptthätigkeit des Wirthes richtet sich auf Viehhaltung, und da dazu überwiegende Benutzung des Grund und Bodens zu Wiese und Weide nothwendig ist, so hat er ein höchst bequemes Leben und gewöhnt sich eine bequeme patriarchalische Ruhe an. Der Einwanderer neueren Datums findet dieses ruhige phlegmatische Dasein detestabel, die dem Lande gegönnte Ruhe ebenso verschwen-

derisch, als die Ausfuhr des Düngers auf die Wiesen; er glaubt den letztern viel besser zu Raps und Weizen und andern Marktfrüchten verwenden zu können, und dehnt die Ackerwirthschaft so weit als möglich aus.

Aber wenn gleich einzelne dieser neuen Einwanderer rasch reich werden, so gehen doch recht viele mit getäuschten Erwartungen und vermindertem Vermögen ab, während die alten Stämme der Vieh- und Wiesenwirthe fast stets steigendes Vermögen ihren Nachkommen überlassen.

Der Verfasser hat nicht eine lange Reihe von Jahren an dem mächtigsten Flusse Deutschlands wohnen und selbst einen kleinen Hof in seinem Fluththal bewirthschaften können — wobei auch er, freilich zu seinem Schaden, in den eben gerügten Fehler verfallen ist —, ohne dem Verhalten des Niederungsbodens seine consequenteste Aufmerksamkeit zu widmen, und ohne sich die Frage zu stellen, ob nicht sehr natürliche Ursachen es sind, welche das Gedeihen jener alten, scheinbar so wenig thätigen Wirthe begründen.

Und da er annehmen muß, diese Ursachen in dem Verhalten gefunden zu haben, welches den humosen Ablagerungen der Fluththäler und Flußniederungen eigenthümlich ist, so schien ihm auch die Consequenz nur logisch, in Kulturen ähnlichen Bodens die Lehren analog anzuwenden, welche in gut benutzten größeren Flußthälern die Erfahrung gegeben; und darin konnte ihn nur die Betrachtung weniger erfolgreich behandelter Flußthäler bestärken. Denn wo an kleineren Fluß- und Bachläufen die Natur nicht alles gethan, da haben die Besitzer in der Regel nur die Wasserkraft auszunutzen gesucht und Mühlen, Wehre ꝛc. überall angelegt, wo ihre Mittel stark, oder der Fluß schwach genug war, daß sie ihm mit Erfolg ein Joch auflegen konnten.

Die natürliche Folge davon ist steigende Verwässerung nach oben und unten gewesen, weil der in seiner Kraft gebrochene Fluß nicht die Hochwasser zur entsprechenden Räumung seines Bettes verwenden konnte, und der Stauberechtigte nur soweit in seinem Interesse an Räumungen dachte, daß die Mühle nicht gar zu sehr im

Unterwasser-arbeitete, oder der Zufluß ihm möglichst voll zu Gunsten kam.

Hat ein oder der andre einsichtige Besitzer auf Räumungen gedrungen, welche den Wiesen zu Gute kommen sollten, so hat er wohl mit dem Stauberechtigten und mit seinen Mitinteressenten lange Prozesse führen oder die Sache auf sich beruhen lassen müssen.

Denn leider ist es eine stets wiederkehrende Erscheinung, daß zu einer gemeinschaftlichen Last selten frei und ungezwungen beigetragen wird, weil Jeder behauptet, die Arbeit bringe dem Nachbar größern Vortheil, als ihm selbst, und das Lied von den zu trocknen, nichts tragenden Wiesen wird unaufhörlich wiederholt. Und doch giebt es keine bessern Wiesen als trockene Flußwiesen, selbst wenn sie nur aus Moorerde bestehen.

Hat sich gar ein Kanalisirungsgedanke, der wohl noch auf Staatskosten ausgeführt werden soll, leitender Geister benöthigt, dann kommt sicher die arme Landkultur ganz schlecht fort, die Reize bequemern Transportes zum besten Markt der Gegend schüchtern selbst diejenigen ein, welche vor Herstellung neuer Verwässerungen warnen möchten.

Denn solche Kanalisirungen sind in unserm deutschen Flachlande fast nie ausführbar, ohne neue Verwässerungen zu erzeugen, weil das zu durchgrabende Höhenland stets mehr oder weniger mit wasserleitenden Erdadern durchzogen ist, durch welche das Wasser in ungeahnete und unvorgesehene Gründe entführt wird, abgesehen davon, daß Wasseranspannungen aller Art den betroffenen weichen Boden stets direct verwässern.

Und doch können wir heute an Stelle jener antiquirten Anlagen mit Dampf und Eisenbahnen viel wirksamer, und häufig billiger die Bedürfnisse der Consumtion und der Communikation befriedigen.

Jetzt wird wohl Niemand daran denken, eine größere Mühle entfernt von größeren Markt- und Verbrauchsorten anzulegen, wenn er in ihrer Nähe die Anlegung einer Dampfmühle ermöglichen kann. Die ihr zu Gute kommenden Begünstigungen sind so bedeutend, daß sie mit Leichtigkeit, der größern Betriebskosten unge-

achtet, mit entferntern starken Wassermühlen concurriren kann, und es scheint die Frage berechtigt: weshalb nicht überhaupt nur Dampf- oder Windmühlen gestattet werden.

Wird ein Kanal, welcher der erforderlichen Gefälleverhältnisse wegen in der Regel nur in einer, selten mit den Bedürfnissen des Verkehrs ganz harmonirenden Weise angelegt werden kann, wohl jemals mit einer Eisenbahn concurriren können, welche sich diesen Bedürfnissen ganz anzuschließen vermag?

Natürlich haben im Flachlande dergleichen Anlagen viel einschneidendere, nachhaltige Nachtheile im Gefolge, als in Berggegenden.

In den letztern hat fast stets die Thalsohle ein starkes Gefälle, und jeder Stau nur eine verhältnißmäßig beschränkte Rückwirkung.

Ueberdieß ist die Thatsohle aus den Fluthwassern der steinigen Seiten- und Ursprungsgebirgen niedergeschlagen, und ihre Zusammensetzung und Mischung deshalb in der Regel fetter fruchtbarer Auboden. In ihn dringt das Wasser weniger tief ein, und die allgemeine Abdachung begünstigt nicht das Ansammeln stagnirender Wassermassen.

Anders verhält es sich in den Fluththälern der mittleren und kleineren Fluß- und Bachläufe des Flachlandes. Bei ihrer Bildung ist in der Regel das Aufwachsen von unten die Hauptsache gewesen, und Torf und Moorerde häufig ihr Hauptbestandtheil, welche beide wiederum vorzugsweise Humus enthalten.

Der letztere produzirt im entsprechend trocknen Zustand recht viel, mit stagnirendem Wasser in Berührung gebracht wird er aber sauer und verhält sich zu aller bessern, nutzbaren Vegetation neutral. Er hat eine große hygroskopische Kraft, die größte unter allen Erdarten, er saugt sich wie ein Schwamm voller Wasser; die Thalsohle hat in der Regel ein geringes Gefälle und ein kleiner Stau genügt, um meilenweit und weit über seine eigene Höhe das Flußthal zu versumpfen und damit ein Reservoir für das Grundwasser des benachbarten Höhenlandes zu sein und viele untere — durch wasserleitende Erdarten verbundene — Oertlichkeiten zu verwässern.

In welchem Grade alle Wasser- und Flußverhältnisse im Flachlande anders als in den Bergen sich gestalten, können wir durch Bezugnahme auf die Weichsel darthun.

Deren verderblichste und bedrohlichste Hochwasser treten selbst für den untersten Theil der Weichselmündung erst ein, wenn vermittelst der obern Weichsel und des Saanflusses die vereinigten aufgelösten Gebirgswasser herunterrauschen.

Bis zu dem Vereinigungspunkt beider ist von Krakau 25 Meilen und dann noch bis zur Montauer Spitze, dem Anfang des eigentlichen Weichseldeltas, 89 Meilen.

Indem diese Zahlen annäherungsweise richtig das Verhältniß des Quellen- und Regengebietes der obern und untern Weichsel darstellen, sollte man annehmen, daß die zahlreichen, zum Theil sehr bedeutenden in die Weichsel, in deren unterm Laufe der 89 Meilen mündenden, Nebenflüsse die Hauptmasse des Hochwassers liefern würden; aber dem ist nicht so.

Erst wenn früher per Estafette, jetzt per Telegraph, der Losbruch der Gebirgsgewässer des so viel kleineren Quellengebietes in den Karpathen gemeldet wird, wissen wir, daß in neun Tagen das Hochwasser kommt, welches wirkliche Gefahr bringt, wenn in das noch mit Eis bedeckte frische Haff nicht genügend Eis und Wasser einströmen kann; denn nicht jene Massen aus dem ganzen Laufe von 89 Meilen, sondern die von 25 Meilen steigern den Wasserstand so, daß 2 = 300,000 Kubikfuß Wasser die Montauer Spitze passiren, während vorher vielleicht nur 20 bis 30,000 vorüberflossen.

In den Gebirgen thaut der Schnee von allen südlichen Abhängen rasch, fast plötzlich, und vereinigt sich in den Thälern zu Flußläufen, welche größtentheils offen abfließen.

Im Flachlande dagegen geht das Aufthauen verhältnißmäßig langsamer vor sich. Die Ansammlung größerer Wassermassen ist fast nirgend möglich, die vorhandenen Flüsse steigern kaum nennenswerth ihren Wasserspiegel, und deshalb versitzt der größte Theil der in Eis und Schnee gesammelten atmosphärischen Niederschläge an Ort und Stelle, oder doch in geringer Entfernung von dem des Niederfalles.

Da ein sehr großer Theil der Flachländer Sand enthält, in welchen das Wasser sehr leicht eintreten kann, so ist es klar, daß eigentlich der größte Theil des deutschen Flachlandes vom Grundwasser mehr oder weniger erfüllt ist, und alle Thalsenkungen mit undurchlassendem Untergrunde zu Sümpfen oder Seeen sich entwickeln müssen.

Deshalb thut dem Flachlande mehr als alles andere Drainage und Entwässerung jeder Art noth, und beide sind auch, wie in der nachfolgenden Schrift nachgewiesen ist, stets erfolgreich, wenn der letztern Kulturen folgen, welche auf die Eigenthümlichkeit des behandelten Bodens Rücksicht nehmen.

Diesen Eigenthümlichkeiten der Flußthäler des Flachlandes Geltung zu verschaffen, hat der Verfasser sich zur Aufgabe gestellt.

Gehen wir zu der kleinern, bessern Feldwiese über, so finden wir namentlich in denen mit flachen Rändern eine tüchtige Trockenlegung, welche freilich in der Regel zu Gunsten des benachbarten Ackers ausgeführt sein wird; wir finden die Ackerränder abgepflügt, und ihres kleinen Umfanges wegen wird sie mit dem Acker in soweit zusammen bewirthschaftet, daß sie beweidet wird, wenn der umgebende Ackerschlag beweidet wird.

Mag ihre ursprüngliche Bodenmischung wirklich nicht sehr befriedigend gewesen sein, nach einigen Jahrzehnten wird sie eine ganz vortreffliche kleine Wiese darstellen.

Von dem Acker fließen ihr düngende und mineralische Bestandtheile zu, das eine Weidejahr kommt ihr trefflich zu Statten, die vollständige Trockenlegung hat den Zutritt des Sauerstoffes der Luft verstattet, und damit ist die Bildung der Moorerde sicher gestellt. Umgiebt sie Getreide, so wird sie selten vor dessen Erndte gemäht, und eine Menge Gräser haben dann schon ihren Samen gereift und zur Verbreitung der Grasnarbe ausgestreut, oder streuen ihn noch bei der Heuerndte aus.

Die Folge von allem diesen ist, daß die Wiese nach Verhältniß ihres Umfanges reichliches und stets gutes Futter liefert, und man sich berechtigt halten darf, auch diesen Formationsprozeß zum Modell bei Behandlung gleichartiger größerer Wiesen zu nehmen.

Betrachten wir aber namentlich im Frühjahr gleiche, größere, sogenannte jährliche Wiesen in derselben Feldmark, welch andres Bild gewähren sie.

Die Dung- und mineralischen Stoffe können nur die Ränder befruchten, die Mitte ist grau, mit sparsamer Vegetation bedeckt, nicht selten versäuert, und auch sonst verwahrloset, während allein die Ränder eine befriedigende Vegetation guter Gräser zeigen.

Lag es nun wohl sehr fern, Erde, Mergel, Sand und Dünger in sie hineinzufahren, nachdem sie gründlich trocken gelegt war und sie auch ab und zu, wenn auch nur alle sieben Jahr, beweiden zu lassen?

Aber dazu hätte eine größere Aufmerksamkeit auf das Verhalten der Natur, auf ihre Erscheinungen, Wirkungen und die danach mehr oder weniger leicht zu ermittelnden Ursachen gehört.

Man hat wohl schon auch in früheren Zeiten meliorirt und namentlich Stauwiesen angelegt, aber dann gleich so gründlich und nachhaltig die Wiesen unter Wasser gesetzt, daß ihre Verwässerung und damit die Verschlechterung des Futters nothwendige Folge war; und man sehr wohl gethan hat, dergleichen Stauanlagen gänzlich zu beseitigen.

Man hat eben so auch vielfach früher und in neuerer Zeit Entwässerungskulturen versucht, sie sind aber nicht selten mißglückt, weil gar zu oft das Streben unserer Landwirthe: recht viel Früchte und namentlich Marktfrüchte zu bauen, nach Ausführung der Entwässerung sich wiederholte, und das nun gewonnene Land als Acker benutzt ist, ohne auf die Eigenthümlichkeit des Hauptbestandtheils dieses Bodens — des Humus — gebührend Rücksicht zu nehmen.

Wiederholte Beackerung humosen und überhumosen Bodens ist aber nur zulässig, wenn stärker als auf anderm Boden gedüngt und wenn Lehm aufgefahren wird.

Da dies nun häufig unterlassen ist, der Boden auch häufig unreifen Torf an der Oberfläche enthielt, ihm nicht Zeit gelassen ist, Moorerde zu bilden, so hat naturgemäß der Humus sich verflüchtigt, damit ist der hygroskopische Theil des Bodens entfernt, der Rest mußte dürr und unfruchtbar werden; und doch wäre es nicht

unmöglich gewesen, dieses Resultat vorherzusehen, wenn die Besitzer auf die Vorgänge in der Natur mehr als geschehen geachtet hätten.

Aber auch ohne diese Beobachtung hätten, wären sie bekannt gewesen, die Erfahrungen, welche man seit mehr als dreihundert Jahren bei Bewirthschaftung der Hochmoore in Hannover, Ostfriesland 2c. gemacht, benutzt werden können, welche lehren, daß torfiger Boden durch Beackerung stets abnimmt, schwindet.

Um, was dort festgestellt ist, für die Grünlandsmoore auszunutzen, schien es nöthig, die dortigen Verfahrungsweisen in diese Darstellung aufzunehmen.

Denn die Benutzung der natürlichen Wiesengründe muß bei uns sich vollständiger als bisher herausbilden, wenn der reiche Segen, welcher in ihnen allen Flachländern Deutschlands verliehen ist, den Besitzern recht zu Gute kommen soll.

Unzweifelhaft wäre dies schon in bedeutenderem Grade erreicht, wenn nicht der störende Zwischenfall der Einführung des Siegener Kunstbaues in das Flachland, und die daran geknüpfte Hoffnung: durch seine Anwendung unter allen Umständen jeder Futternoth vorzubeugen, jedem beliebigen Futterbedürfniß abzuhelfen, die Entwickelung des dem Flachlande natürlichen Wiesenbaues aufgehalten und in eine ganz falsche Bahn geworfen hätte.

Denn mag im Siegen'schen die derartige Kulturart noch so bedeutende Erfolge errungen haben, mag es durch sie möglich geworden sein, dort einen größern Viehstand wie in irgend einem andern Theile des Staates zu halten, alles das ist nur unter Begünstigung der dortigen lokalen Verhältnisse möglich geworden.

Und daß gerade diese Verhältnisse und Vorbedingungen übersehen sind, als irgend ein einflußreicher Stubengelehrter entzückt von dem lachenden Bilde jener reichen Wiesenwirthschaften der Ansicht Geltung verschaffte, daß, wenn man nur Rieselwiesen nach Siegener Chablone baue, man auch Siegener Resultate erzielen werde, möge man die Wiesen bauen wo man wolle, da war es ganz in der menschlichen Natur begründet, daß diese Ansicht Mode wurde, mit aller Macht und allem Einfluß unterstützt wurde, und Privat- und öffentliche Verwaltungen es fast ihrer Beachtung unwerth

hielten, irgend eine andere Wiesenkultur neben jener zu pflegen, oder gar es des Studiums und der Ueberlegung werth zu achten, die natürlichen Vortheile einer Gegend zur Geltung bringen.

Man baute Siegener Kunstwiesen von riesigem Umfange; ob die Siegener Vorbedingungen vorhanden waren oder nicht, das kam gar nicht in Betracht, es verstand sich von selbst, daß der Erfolg in der Bauart und in dem Umfange des Beglückungsapparates lag, und man baute deshalb mit lächerlicher Treue nach, selbst was hier augenscheinlich ganz überflüssig war.

Man schwatzte von reichem und armem Wasser, als ob unser reichstes Wasser von dem Siegener nicht für das denkbar ärmste angesehen werden würde, welches ihm gewiß keine Sorge vor Aufwässerung der Wiese eingeflößt und veranlaßt hätte, Zubringer hoch in die Luft zu bauen, damit von dem wenigen, mit theuersten Kosten herangeführten Wasser ja noch recht viel entweichen und verdunsten könne, ohne der Wiese zu Gute zu kommen. Man machte sich aber auch nicht die mindeste Mühe, das arme Wasser zu bereichern und und nutzbarer zu machen, kaum daß man einige Wassermessungen anstellte und sich begnügte, wenn so viel Zufluß war, als in Piemont und in der Lombardei zum Bewässern mit der Hand erforderlich erachtet wird.

Mit eben solcher Leichtfertigkeit wurde es unbeachtet gelassen, von welcher Beschaffenheit der Boden war. Im Siegen'schen sind die Thalsohlen aus den Jahrtausend fortgesetzten Fluthen niedergeschlagen, welche von guten Gesteinen und andern fruchtbaren Stoffen mit abgehendem Winter das Beste in die Thäler brachten, und es hat sich deshalb nicht allein sehr fruchtbarer Boden gebildet, sondern auch solcher, der sich zu den atmosphärischen Niederschlägen und allem auf ihn gebrachten Wasser ganz anders wie anderer Boden, namentlich leichter mit Grundwasser angefüllter Sand, verhält.

Man dachte aber so wenig daran, oder an die etwa mögliche Verbesserung des Bodens, daß man nicht einmal Vorsorge zu künftiger Düngung traf, welche doch kein Siegener für seine, den Graswuchs so sehr begünstigenden Verhältnisse vernachlässigt.

So verhält und verhielt es sich mit Allem, was dort wesentlich ist, freilich aber nicht gelehrt wird, und deshalb auch nicht gelernt war.

Was Vincent in seinem rationellen Wiesenbau S. VI. des Vorwortes in dieser Beziehung sagt, ist so beachtenswerth, daß es hier eine Stelle finden muß, und mag nur vorangeschickt werden, daß auch er auf Staatskosten zur Erlernung des Wiesenbaues ausgesendet war.

„Da ich — sind die eigenen Worte — damals bereits fünf Jahre hindurch selbst Berieselungsanlagen gemacht, und durch eigene Erfahrungen einigermaßen wenigstens was wesentlich sei erkannt hatte, so hoffte ich von dieser Reise um so größeren Nutzen; doch fand ich, wenn auch vieles Gute und Schätzenswerthe, doch für die praktische Ausführung leider nirgends das, was ich eigentlich suchte; nemlich eine dem heutigen Stande der Landwirthschaft entsprechende Theorie des Wiesenbaues, nirgends rationelle, auf Kenntniß der zusammenwirkenden Naturkräfte fundamentirte Prinzipien, welche, für die Praxis gültig, als allgemeine Regeln bei der Ausführung des Wiesenbaues zum Anhalt dienen konnte.

Ueberall befolgte man ein rein empirisches Verfahren nach Ansicht, Laune, vorgefaßter Meinung u. s. w. des Bauherrn oder des Wiesenbauers."

Den Siegenern war es weniger Bedürfniß, sich die Regeln der zweckmäßigsten Anwendung ihrer Kunst zum Bewußtsein zu bringen, weil in den entschieden meisten Fällen sich bei ihnen die Vorbedingungen des Gedeihens zusammen vereinigt fanden. Sie konnten sie deshalb auch nicht lehren.

Aber wenige Schüler sind mit gleichem Bedürfniß nach Siegen gegangen, sie haben deshalb dort auch nur das Handwerk des Wiesenbaues gelernt, und konnten in die Heimath zurückgekehrt, um so weniger ein Mehreres leisten als die treue Anwendung der erlernten Regeln.

Sie wurden als Besitzer eines Geheimmittels für Hebung der Kultur betrachtet, und hüteten sich wohl durch kritische Erörterungen die Bauherren zurückzuschrecken, wenn sie dazu überhaupt befähigt waren.

Konnte es bei dieser Lage der Sache wohl anders kommen, als daß viele Bauherren, welche freudigsten Muthes sehr erhebliche Summen an die Herstellung von Rieselwiesen wendeten, nicht öfter getäuscht wurden in ihren Hoffnungen? Mußte nicht — da eigentlich allein der Zufall die Leitung hatte — sehr häufig der Erfolg auch hinter der bescheidensten Erwartung zurückbleiben, und nicht hin und wieder ein vollständiges Mißlingen einer Anlage, ein gänzlicher Verlust des Anlagekapitals die Folge sein?

Und so ist es denn gekommen, daß, menschlicher Denkungsart entsprechend, das neuere Urtheil über Rieselwiesen wieder in das andere Extrem überspringt, einzelne Autoritäten sie gänzlich verwerfen und ein großer Theil des Publikums jeden Vorschlag zur Anlage einer Kunstwiese mit Mißtrauen aufnimmt, ja selbst der Werth des auf diesem Wege gewonnenen Futters bestritten wird.*)

Der Verfasser geht nicht so weit; er nimmt an, daß auch im Flachlande hin und wieder Rieselwiesen mit gutem Erfolge angelegt werden können, daß diese Bewässerungskunst für Parkanlagen sehr nutzbar gemacht werden kann, und daß das Futter, wenn nur nicht Hermus darunter sich einnistet, ganz gedeihlich sein wird.

Aber er hält dafür, daß die Bedingungen, unter denen im Siegen'schen der Wiesenbau und die Wiesenpflege so erfolgreich zur Ausführung gebracht werden, jedem Bauherrn im Flachlande bekannt sein müssen, damit er selbst kritisch erörtern könne, ob sie auch bei ihm vorhanden, ob seine Kapitals- und Arbeitskräfte von der Art sind, daß er die Anlage bei sich acclimasitiren könne; damit er

*) Der Departement-Thierarzt Erdt z. B. findet in dem Heu von Rieselwiesen die Ursache, welche dem Gesundheitszustande der Hausthiere gefährlich und dem Fortschritte der Viehnutzung und Viehzucht hemmend und direct schädlich ist. Er behauptet, daß das Heu von Rieselwiesen nur den Werth von Streumaterial habe und als Hauptfutter verwendet den Kühen die Milch raube, ihre Abmagerung, Verlust der Haare und Verlausung bewirke, die Schafe sollen danach die Wolle verlieren, ebenfalls abmagern, tragende Mütter verwerfen, todte oder schwache Lämmer gebären, keinen Sog bekommen, so daß die Jährlinge massenweise sterben. Selbst als Nebenfutter hält derselbe Rieselheu wenigstens für werthlos. — Annalen der Landwirthschaft des Königlich Preuß. Landes-Oekonomie-Collegii. 15ter Jahrg. Heft 1. pag. 90.

nicht durch gedanken- und geistlose Nachahmerei zu Schaden komme und dann in allen Wiesenkulturen, wie man zu sagen pflegt, ein Haar gefunden habe.

Und noch einen Schritt weiter, als zur bloßen Vorsicht, möchte der Verfasser alle Besitzer führen, welche in ihren Gütern im Flachlande nur gar zu häufig die Natur sich selbst überlassen, und Schätze verschmähen, welche mit geringster Mühe gehoben werden können.

Die Umstände und mehrjährige Erfahrung haben den Verfasser auf die Beurtheilung der Verhältnisse im Flachlande beschränkt, und er hat sich deshalb um so mehr die Aufgabe gestellt, für dessen Kultur Propaganda zu machen, als in den Bergen dieselbe bereits seit langen Zeiten Heimathsrechte erworben hat.

In den meisten Flachländern Deutschlands ist die Wiesenkultur noch sehr wenig entwickelt, obgleich Moore und Brücher in großer Masse und Ausdehnung fast überall, vorzugsweise aber da sich finden, wo das benachbarte Höhenland magerer Sand und meistens kaltgründig ist. Denn in solcher Situation eben können die scrophulösen Sumpfgeschwüre recht gedeihen.

In ihnen aber hat die gütige Natur seit Jahrtausenden unglaubliche Massen von Humus, dieses noch lange nicht genug erforschten Stoffes, aufgesammelt, welcher, richtig behandelt, stets eine sehr reiche Futtervermehrung in Aussicht stellt.

Denn dies scheint die hauptsächlichste Fähigkeit zu sein, welche er erhalten hat. Seine große Neigung zur Verflüchtigung eignet ihn sehr wenig zur dauernden Benutzung als Ackerland.

Wie stark diese Neigung zur Verflüchtigung ist, kann Jeder am Torf, dessen Hauptbestandtheil ebenfalls Humus ist, sehen. In Torfgräbereien und auf den Gehöften ist im Frühjahr von dem Torfgrus wenig oder gar nichts mehr übrig, welches im Herbst dort verschüttet wurde.

In den Hochmooren muß der stete Abgang der Oberfläche durch stets tiefer gehendes Pflügen ersetzt werden.

Andrerseits hat der Humus aber im Zustande der Verwässerung die Eigenschaft, daß er sauer wird, und dann für alle gute nutzbare Vegetation neutral ist.

Deshalb müssen alle Kulturen im Flachlande und im natürlichen Wiesengrunde um so mehr die Entwässerung zum Ausgangspunkte nehmen, als damit gleichzeitig der Senkung des so verderblichen Grundwassers im Höhenlande vorgearbeitet wird.

Diese Entwässerung kann nie zu weit gehen, d. h. der Humus nie genug entsäuert werden. Was er an Feuchtigkeit bedarf, um eine gute Vegetation reichlich zu nähren, das hat die Natur ihm als Mitgift verliehen. Er ist mehr als irgend eine andre Erdart hygroskopisch, das heißt: er hat die Fähigkeit, alle Feuchtigkeit der Atmosphäre und aus dem Untergrunde aufzusaugen in dem Verhältniß von 120:52 zu guter Gartenerde, wie Schübler festgestellt hat.

Es giebt Moorarten mit einigen 90% Humus, und es ist deshalb klar, daß dieser Boden sich stets feucht halten kann, wenn er, geschützt durch die Grasnarbe, nicht zu stark der Luft, Sonne und den Winden ausgesetzt ist.

Eben so ist es von den Chemikern festgestellt, daß die Wasseranhaltungskraft eines Bodens genau dem Verhältniß ihrer Aufsaugungsfähigkeit entspricht, und deshalb ist humoser Boden fast stets feucht, blos feuchter Humus fruchtbar, zu nasser sauer und unnütz.

Es scheint mir bei der überwiegenden Neigung unserer Landwirthe zur stetigen Vermehrung ihrer Marktfrüchte eine sehr weise Einrichtung, daß humoser Boden nur zur Grasproduction nachhaltig verwendet werden kann, denn hiedurch haben wir eine unerschöpfliche Fundgrube für ausgedehnteste Viehhaltung.

Dieser humose Boden will nur unter Belassung seiner deckenden Grasnarbe als Wiese oder Weide benutzt sein. Will der kurzsichtige Besitzer ihn zu anderm Dienste zwingen, so entflieht er in das Luftmeer, und ergänzt sich erst nach langer Ruhe wieder; mit seiner Verflüchtigung entschwindet aber auch der Stoff, der diesen Boden feucht hält, und es bleibt eine magere Mullwehe, wie die Bauern im Hochmoor sagen, zurück. Soll derartiger Boden durchaus als Ackerland benutzt werden, so muß seine Mischung verändert, es müssen ihn mineralische und bindende Erdarten beigemischt, er muß fleißig gedüngt werden.

Es ist nun aber nicht einzusehen, warum dieser Eigenthüm-

lichkeit nicht Rechnung getragen werden sollte, der uns und Kind- und Kindeskindern stets vor Futtermangel bewahren wird.

Ein Besitzer, welcher an die Vermehrung seiner Futterproduction Geld und Mühe wenden will, würde also sich stets die Frage zu stellen haben, ehe er einen Beschluß zu einer theurern Anlage faßt, ob in seinem Gute nicht noch natürliche Wiesengründe zu kultiviren sind, ob — ich kann, obgleich es streng genommen nicht hieher gehört, doch die Frage nicht unterdrücken — er nicht durch Vermehrung der Grasschläge beim Acker mehr Futter gewinnen könne.

Fällt nach reiflicher Erwägung die Entscheidung für die Kultur der natürlichen Wiesengründe aus, so wird außer der bessern Futterproduction der Bauherr gar häufig noch für seine Mühe durch Wiesenkalk, Torf oder dergl. belohnt werden.

Es hat in dem nachfolgenden Werke auf alles dieses Rücksicht genommen werden müssen, obgleich manches nur als Anregung gegeben werden konnte und zwar als Anregung zu fleißiger Beobachtung der Natur. Denn nur wenn wir ihre Sprache verstehen lernen, werden wir auf dem mühelosesten Wege ihre Kräfte zu unsern Kulturzwecken dienstbar machen.

Wenn der Verfasser selbst nur Ungenügenderes bietet, so muß er es aussprechen, daß er nicht den Anspruch macht, dieses große, dunkle Thema gleich auf den ersten Griff erschöpfen zu können, daß er vielmehr der Ansicht ist, daß viele Beobachter neben und nach ihm Stoff zu Aufklärungen und Entdeckungen haben.

Ein mächtiger Bundesgenosse und Sekundant tritt dem Verfasser im Augenblick des Erscheinens dieses Werkes zur Seite, das ist unser verehrter chemischer Feldprediger Stöckhardt, von welchem ich zufällig in einer Monatsschrift der pommer'schen ökonomischen Gesellschaft pro 1857, welche mir wegen einer Beurtheilung meiner Schrift über die Melioration der Tuchel'schen Haide zugesendet wurde, S. 89 folgenden Arkikel finde:

„Im vorigen Aufsatz ist von einem Schatze — dem Mergel — die Rede gewesen, auf den die norddeutsche Landwirthschaft zu fahnden alle Ursache hat; diesem reihe ich gleich einen zweiten an, der, obwohl schon hie und beobachtet und benutzt, doch im Ganzen

landwirthschaftlich noch keineswegs so beachtet und benutzt wird, wie er es verdient, nemlich

die Ablagerung der verschiedenen humusartigen Stoffe,

die sich in allen nördlichen Ländern oder sehr hoch gelegenen Gegenden erzeugt haben und noch erzeugen, wo an Wärme Mangel, an Feuchtigkeit Ueberfluß ist und der Verwesungsprozeß der abgestorbenen Pflanzenreste in Folge davon zu langsam vor sich geht.

Bei weitem die meisten Ablagerungen dieser Art haben eine saure Beschaffenheit und durch diese wird die Verwesung noch mehr aufgehalten und gehemmt, nicht selten in so hohem Grade, daß sie ganz stille steht,*) wie wir an den, aus gleichsam einbalsamirter oder mumifizirter Pflanzenmasse bestehenden Torflagern deutlich genug wahrnehmen können, die selbst, wenn sie aus dem Wasser herausgenommen und der Luft und Wärme ausgesetzt werden, Jahre brauchen, ehe sie ihre Säure gänzlich verloren haben, ehe sie völlig zu einer feinen Masse, wie wir sie in der Dammerde des Ackers wahrnehmen, zersetzt und zerfallen sind.

Daß der Forstmann auf den „Säuren" seines Waldbodens keinen oder nicht befriedigenden Holzwuchs erzielt, daß die Kulturpflanzen des Landmannes in versauertem Boden eben so wenig eine gedeihliche Entwickelung zeigen, ist bekannt genug (!?); in gleicher Weise hat wohl mancher Landwirth es schon zu seinem Schaden erfahren, daß eine Düngung mit saurer Humusmasse (Torf-, Moor-, frischem Teichschlamm) oder das Heraufbringen eines sauern Untergrundes durch unvorsichtiges Tiefpflügen, mehrjährige Rückschläge zur Folge haben kann.

Sprechen diese Erfahrungen dafür, daß ein saurer Boden für unsere Kulturpflanzen nicht als ein gesunder angesehen werden kann, so ist nächst diesem die schon angegebene schwere Verweslichkeit der sauren Humusmasse als der zweite Grund anzusehen, weshalb die

---

*) In Irland hat man in trocken gelegten Sümpfen Leichen und Geräthe gefunden, welche noch erkennbar waren, obgleich sie einer vorgeschichtlichen Zeit angehören.

letztere das Pflanzenwachsthum beeinträchtigen muß; denn nicht weil sie zu arm sind, sondern weil sie zu schwer löslich sind, liefern sie keine genügende Pflanzennahrung. — — — — .— — — — — — — — — — — — — — —

Zur Aufschließung der düngenden Kraft dieser Bodenarten ist es vor Allem nöthig, die bindende Kraft aufzuheben. Dies kann auf dreifache Weise geschehen:

1. durch Neutralisation der Säuren durch alkalische Körper (Kalk, Mergel, Holzasche 2c.), welche die ersteren zu neutralisiren d. h. zu binden im Stande sind, daß deren saure Eigenschaften vollständig aufgehoben werden;
2. durch Zerstörung der Säure durch Hitze, wie dies durch die sogenannten Brandkulturen in den Mooren geschieht;
3. durch Zerstörung der Säure mittelst des Verwesungsprozesses, oder was dasselbe ist, durch Zuführung der atmosphärischen Luft, deren Sauerstoff die Säure des Bodens zur Auflösung, die Pflanzenreste zur Verwesung bringt."

Was weiter Lehrreiches auf diese Grundsätze die Wissenschaft baut, möge der Leser im Originalartikel nachschlagen, wir entnehmen aus Vorstehendem die Bestätigung unserer Ansicht: daß die den Eintritt der atmosphärischen Luft vermittelnde Entwässerung die Auflösung der Säure, die neue Bildung von Moorerde doch gründlicher ins Werk richtet und tiefer eindringt, als der Mensch mit seiner unvollständigen Kunst vermag, und wir entnehmen aus diesen Aussprüchen einer unbestrittenen Autorität, daß die Aufmerksamkeit der Landwirthe viel mehr darauf sich zu richten hat, wie sie die Naturkräfte ihrer bindenden Fesseln entledigen, daß sie zu voller Thätigkeit nützlich werden können, als in schwächlichen Versuchen sich zu erschöpfen, diese Naturkräfte entbehren und durch Künsteleien ersetzen zu können.

Indem ich mich durch dies Alles, und vorzugsweise durch den mit größtem Dank aufgenommenen reichen und allgemeinen Beifall, welchen mein kleines, auf diese Grundsätze gebautes Schriftchen über die Tuchel'sche Haide erhielt, ermuthigt fühle, auf dem betretenen Wege der Entwässerungskulturen fortzuschreiten, hoffe ich, daß ich allen Freunden der Drainage ein nicht unwillkommener Vorarbeiter

sein werde, und kann ich diese Einleitung nicht schließen ohne Freunde, welche meine Entwässerungsneigung aus klimatischen Rücksichten zur Vorsicht ermahnen möchten, noch mit einigen Worten zu beruhigen.

Zunächst können wir, wie das vorige Jahr bewiesen, schon anhaltend recht trockene Zeiten haben, ohne daß schon mein Prinzip in irgend erheblicher Weise zur Ausführung gekommen ist, und doch haben wir eine gute Erndte gehabt.

Dann haben wir so ungeheuer große Flächen versumpften Bodens in Deutschland, daß wohl noch ein Menschenalter vergessen wird, ehe die Trockenlegung auch nur der Hälfte von ihnen erfolgt.

Ferner befinden sich Holländer, Engländer, Italiener und so viele Andere noch im Genuß ihrer zum Theil Jahrhunderte alten Entwässerungskulturen so wohl, daß sie noch täglich auf ihre Vermehrung denken.

Endlich aber weisen der in kurzer Zeit so berühmt gewordene Amerikaner Maury in seinem Buche: „Die physische Geographie des Meeres, deutsch bearbeitet von Dr. Boettcher, Leipzig 1856," und der ebenfalls rühmlichst bekannte E. A. Roßmäßler in seiner neuesten Schrift: „Das Wasser," Leipzig 1858, zur vollständigen Ueberzeugung nach, daß unsere atmosphärischen Niederschläge eben so wie der entschieden größte Theil des Wasserdunstes unserer deutschen Luft jenseits des Wendekreises des Krebses erzeugt und dem Luftmeer beigemischt werden, daß die nördlichen Länder den Löwenantheil aus den dort erzeugten Dünsten erhalten, und daß nicht zu besorgen ist, unsere Entwässerungskulturen, erreichen sie selbst einen Umfang, wie der Verfasser ihn irgend wünschen möchte, könnten nachtheilig auf die bei uns niederfallende Feuchtigkeit einwirken.

Die allgütige Natur hat ohne Rücksicht auf die Nachlässigkeit, durch welche wir die Sümpfe haben entstehen und wachsen lassen, Wärme, Feuchtigkeit und Luft in solches Gleichgewicht gesetzt, daß unsere Ameisenarbeiten das nicht stören und auch ferner keine erheblichen Aenderungen in dem Weltgange unserer Atmosphäre hervorrufen werden.

Wir haben in den meisten Flachländern Deutschlands einen

Ueberfluß an Sümpfen und Mooren, am meisten da, wo das benachbarte Höhenland aus magerem, wenig kulturfähigen Sandboden besteht, welches durch Sümpfe und Wasserbecken kaltgründig und dadurch noch unnutzbarer wird.

Eine magere, wenig gedeihliche, schwer zu erndtende Grasvegetation, eine ungesunde Viehweide ist das Produkt dieser Gründe, Fieber der anwohnenden Menschen, Sterblichkeit und geringer Werth der auf sie angewiesenen Viehstämme ist ihre weitere Folge, und ihre schädliche Einwirkung macht sich noch in vielen anderen Richtungen geltend.

Es scheint deshalb bloße Nothwehr diese Uebelstände zu beseitigen, und keine Veranlassung, durch ein Vorurtheil sich abschrecken zu lassen, welches nur das Alter oder einen klangvollen Namen für sich hat, vor kritischer Prüfung sich aber in Nichts auflöset.

Es steigt aber auch die Bevölkerung, damit das Bedürfniß zur bedeutenderen Vermehrung der Produktion, und wir haben deshalb reichliche Anregung, jetzt todt und ungenutzt liegende Flächen von ungeheuerer Ausdehnung der Kultur zu gewinnen. Damit werden Schätze in Torf, Kalk 2c. zugänglich, welche neue Mittel zur Ausdehnung menschlichen Wohlseins, menschlicher Thätigkeit und Intelligenz gewähren, und es reizte den Verfasser unwiderstehlich, auf alle diese Schätze die Besitzer und die Genossen seines Strebens aufmerksam zu machen.

Deshalb schien es auch nothwendig, die Anhänge über See-Entwässerung, welche alle diese Vortheile häufig vermitteln, und über die Bereitung von Steintorf beizufügen.

Wird das redliche Streben des Verfassers für die Kultur dieser Branchen nicht verkannt, werden schärfere, besser vorbereitete Beobachter den von ihm angedeuteten Weg verfolgen, so wird es sich bald entscheiden, ob er Recht daran gethan, die Wiesenkultur abweichend von der bisherigen Methode zu behandeln, und auch in dieser Branche auf die Fingerzeige zu achten, welche die Natur jedem aufmerksamen Beobachter giebt.

Marienwerder, im Mai 1858.

W. Haffer.

Inhalt.

Erster Theil.

Natürliche Wiesen- und Moorgründe, deren Kultur und Pflege.

Erste Abtheilung: Bodenkunde.

Zweiter Theil.

Bewässerungskulturen.

Erste Abtheilung: Die Kunst- oder Rieselwiese.

Anhänge.

I. Ueber See-Entwässerung.

II. Schleusenbau-Anschläge.

III. Ueber Bereitung des Steintorfs.

Erster Theil.

Natürliche Wiesen- und Moorgründe, deren Kultur und Pflege.

Erste Abtheilung.

Bodenkunde.

Kapitel I.

Begriff und Allgemeines.

§. 1.

Wie in der Einleitung bereits gesagt, ist der hauptsächlichste Gegenstand der nachfolgenden Darstellung die Kultur und Pflege natürlicher Wiesen und Moorgründe, und es folgt daraus von selbst, daß aller weiteren Erörterung die Feststellung des Begriffs von natürlichem Wiesengrunde vorangehen muß.

Zunächst ist hervorzuheben, daß die Flachländer Deutschlands es sind, welche der Verfasser vorzugsweise bei allem Nachfolgenden im Auge hat, und daß für sie diese Beschreibung bestimmt ist.

Für die Gebirge bestehen nicht allein andere Verhältnisse, bis auf die Größe der Besitzungen, sondern es hat sich in ihnen die Wiesenkultur auch bereits in so bestimmten Formen ausgebildet, daß wir von ihnen wohl lernen können, aber nur selten in die Lage kommen werden, ihre Lehrmeister zu sein.

Anders verhält es sich in den Flachländern Deutschlands.

In großen Besitzungen liegt eine Menge natürlichen Wiesengrundes, welcher zum Theil gar nicht, zum Theil ganz seiner Beschaffenheit und Natur entgegen, und nur in den seltensten Fällen der letztern entsprechend behandelt ist.

Diese Natur und Beschaffenheit hat viel Uebereinstimmendes, weil sie aus den neuesten Bildungen der Erdoberfläche hervorgegangen ist, und weil diese Bildung sich bis in die Gegenwart verfolgen läßt.

Das sogenannte Alluvium der Erdoberfläche, vorzugsweise aus Thon, Sand und Kalkgesteinen in größerer Verwitterung bestehend, hat sich unter dem Einfluß großer Wassermassen und der Winde zu Hügeln der verschiedensten Formen entwickelt, welchen die ablaufenden Wasser eine allgemeine Abdachung nach den Meeren gegeben haben. Die Flüsse und Bäche deuten noch heute die Hauptwege an, auf welchen dieser Abfluß stattgefunden, aber auch in den meisten Nebengruppen ist es nicht schwierig, den Weg zu verfolgen, welchen die Wasser genommen haben.

An vielen Stellen ist indeß solch offener Weg nicht wahrzunehmen, und wenn dennoch geschlossene Senkungen sich trocken darstellen, so muß das auch in ihnen unzweifelhaft vorhanden gewesene Wasser in den Boden selbst versunken sein, wie wir das noch jetzt alljährlich bei abgehendem Frost in nicht wenig Senkungen und Kesseln der Erdoberfläche wahrnehmen können.

Begünstigte der Boden solches Versinken des Wassers nicht, war er vielmehr mit einer undurchlassenden Schicht versehen, so haben sich Seee gebildet, welche theils durch allmälige Erhöhung ihres Wasserspiegels schließlich einen offenen Abfluß bildeten, oder sie sind von Hügeln umschlossen isolirt geblieben.

In andern Senkungen der Oberfläche wurden die Wasser nicht massenhaft zurückgehalten, aber doch blieb Feuchtigkeit genug in denselben, um unter Zutritt der späteren atmosphärischen Niederschläge an Stelle der ursprünglichen Vegetation Moose, Conferven, Algen rc. zu erzeugen und dadurch die Bildung der Moore anzubahnen.

Wir nehmen überdies an allen Flüssen und Bächen außer dem gewöhnlichen ein Fluthbette wahr, welches zum Theil noch jetzt bei Hochwassern ganz überfluthet wird, jedenfalls aber stets den Raum bezeichnet, in welchem der Fluß früher einmal gegangen ist.

Hieraus erklärt sich die ebene Lage aller Flußniederungen, welche in der Regel Hauptgefälle in der Richtung wie der Fluß haben.

Derartige Niederungen entstanden ursprünglich aus Sinkstoffen, welche die Flüsse abgelagert hatten und welche aus Sand, Thon, Kalk und organischen Resten von Vegetabilien und Thieren zusammengesetzt waren; spätere Ueberfluthungen und mangelhafte innere Abwässerungen haben Modificationen erzeugt, die sie theils dem Höhenlande, theils den Mooren ähnlich machen.

Die letztern haben sich in den Senkungen der Erdoberfläche nach und nach gebildet, indem aus diesen flachen Niederungen das Wasser nicht genügenden Abfluß hatte, Moose, Conferven, Algen ꝛc. erzeugte, durch Vernichtung der vorhandenen Vegetation die Abflußhindernisse vermehrte und die untern Theile der Pflanzen zur Vermoderung brachte, während sich das Wachsthum oben fortsetzt.

Daß dies allmälige Wachsen nicht unterbrochen ist, wird einmal daraus erklärt, daß diese Gewächse nur geringe Wärme, dagegen viel Feuchtigkeit zu ihrem Gedeihen bedürfen, der Ueberschuß des alljährlichen atmosphärischen Niederschlages an Regen, Schnee und Thau über den offenen Abfluß und die Ausdünstung diese Feuchtigkeit reichlich liefert; es wird aber durch bestimmte Thatsachen bewiesen, von denen nur hier zwei aus den entgegengesetzten Grenzen Deutschlands angeführt werden mögen. Die eine ist die §. 20 dargestellte Erhöhung des Bourtanger Moores, die andere ist die, daß noch im Jahre 1707 auf dem Moore bei Gerdame 100 Stück Vieh weiden konnten, die Verwässerung aber so zunahm, daß die Rasendecke vollständig riß und ein See entstand. (Dr. E. E. Schmidt, Meteorologie p. 421.)

Unter der stetigen Einwirkung der Nässe haben die Moore fast horizontal aufwachsen und ein schwaches Gefälle erhalten können. Ihre Bildung ist vorzugsweise aus organischen Resten erfolgt und ihre Mischung deshalb viel weniger consistent, als alles aus Thon, Sand und Kalk zusammengesetzte höhere Land. Deshalb stellen sich alle natürlichen Wiesen- und Moorgründe als flache fast horizontale Ausfüllungen von Senkungen der Erdoberfläche, entweder vorlängst der Flüsse und Bäche oder im Binnenland, und zwar in folgenden 4 Hauptformen dar:

I. als Hochmoor,
II. als Grünlandsmoor,
III. als Bruch,
IV. als Moorerde und Auboden.

Nach Abhandlung dieser Arten wird in einem Anhange dann noch über Boden unter Wasser gesprochen, über den zur Kunstwiese mehr oder weniger geeigneten Boden dagegen bei dem Abschnitt über den Kunstwiesenbau das Nöthige abgehandelt werden.

§. 2.

Aller Wiesengrund unterscheidet sich von dem Höhen- und Ackerland:

1. durch seine losere weichere Textur, erzeugt zum Theil durch vom Höhenlande ausgespülte und in die Niederungen herabgeschwemmte Lehm- und Thontheile, zum Theil durch die reichliche Beimischung von mehr oder weniger verweseten Pflanzenresten;
2. durch die im Verhältniß zum Höhenlande überwiegend reichlichere Humusbeimischung.

Die Textur ändert sich in den verschiedenen Wiesengründen und wird deshalb bei den einzelnen Bodenarten abgehandelt werden; dagegen ist Begriff und Wesen des Humus so weit klar zu stellen, daß in dem Nachfolgenden dieselben als bekannt vorausgesetzt werden können.

§. 3.

Humus.

Wer sich ausführlicher belehren will, nehme Sprengel's Bodenkunde und dessen Werk über Urbarmachung, und v. Pabst, Lehrbuch der Landwirthschaft Thl. I. Abthl. I. zur Hand.

Vorzugsweise auf das letztere kurzgefaßte vortreffliche Werk gründen wir das Nachfolgende unter Heranziehung der §§. 117 u. ff.

Dort heißt es:

„Welche Ansichten wir auch von der allmäligen Entwickelung der Vegetation auf unserer Erdoberfläche und den verschiedenen Uebergängen haben mögen, so steht doch fest, daß wir in jedem Boden, in welchem seither schon eine Vegetation stattfand, auch Reste organischen Ursprungs finden, welche von mehr oder weniger verwesten Vegetabilien, so wie auch, in geringerem Verhältnisse, von mancherlei zur Verwesung gelangten thierischen Stoffen herrühren.

Solche in der Verwesung schon vorgeschrittene organische Reste werden im gemeinen Leben „Moder" benannt, als genauer bezeichnend ist aber das Wort „Humus" dafür allgemein angenommen.

Nach Maaßgabe der bei und während der Verwesung mitwirkenden Potenzen, als mineralische Bodenbestandtheile, Luft, Feuchtigkeit, Wärme, so wie je nachdem die Zersetzung und Verwesung mehr oder weniger vorgeschritten ist, kürzere oder längere Zeit gedauert hat, wird der Humus stets von verschiedener Beschaffenheit sein.

Der Hauptbestandtheil des Humus ist zwar verbrennlich und besteht aus verschiedenen Verbindungen von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, denen auch meistens noch Stickstoff beigesellt ist; außerdem enthält der Humus aber auch die Alkalien und Salze, welche Bestandtheile der organischen Gebilde waren, aus denen jener entstand. Auch kann er Säuren im freien Zustande enthalten.

Der verbrennliche Hauptbestandtheil des Humus ist die Humussäure, welche namentlich aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besteht. Sie ist gewöhnlich an verschiedene Basen gebunden, als Natron, Kali, Chlor, Kalk u. s. w. Theilweise ist sie aber auch mit Ammoniak verbunden.

Die höheren Oxydationsstufen der Humussäure werden von den Chemikern besonders als Quellsalzsäure und Quellsäure unterschieden.

Der Humus, welcher in seiner Zersetzung so weit vorgeschritten ist, daß die organischen Gefüge darin nicht mehr bemerkbar sind, erscheint als eine mehr oder weniger dunkle Masse von sehr loser

Beschaffenheit und schwammartigem Verhalten, und von geringem specifischem Gewicht, welches Schübler zu 1,255 (gegen Wasser) angiebt.

Seine wasseraufnehmende Eigenschaft ist bedeutender als die der mineralischen Bestandtheile, indem solche (nach Schübler) bis zu 190 Proc. steigen kann. Das Wasser wird jedoch vom Humus leicht durchgelassen. Die atmosphärische Feuchtigkeit saugt er stärker ein, als alle andern Bodenarten und Bestandtheile.

An der Sonne erwärmt er sich leicht, hält aber die Wärme nur kurze Zeit an. Beim Verbrennen entwickelt er einen mehr oder weniger stinkenden Geruch.

Nach seiner besondern Beschaffenheit und dem Werthe, den der Humus für den Landwirth hat, haben wir zunächst einen Unterschied zu machen zwischen gutem, mildem und solchem Humus, welcher in seinem dermaligen Zustande für die landwirthschaftliche Pflanzenkultur ungünstig ist.

Der erstere, der gute, milde Humus befindet sich in dem Zustande, daß er unter Mitwirkung der Bodens, der Atmosphäre und der Feuchtigkeit von den Gewächsen allmälig als Nahrungsstoff aufgenommen werden kann. Zu dem Ende muß der Humus theils schon in Wasser löslich sein oder löslich werden. Die löslichen Humustheile bestehen vornehmlich in Humussäuren, salpeter- auch schwefelsauren Salzen 2c.

In der Regel entsteht aus den nicht schwer verweslichen Vegetabilien, und namentlich dem gewöhnlichen Miste, ein milder Humus, wenn seine Bildung in so geringer Tiefe unter der Oberfläche der Erde vor sich gehen kann, daß der Zutritt der Atmosphäre nicht verschlossen ist, und wenn zugleich ein mäßiger Grad von Wärme und Feuchtigkeit nicht fehlt.

Durch das Hinzukommen von Aetzkalk, Alkalien und Salzen oder thierischen Stoffen wird die Bildung des milden Humus wesentlich gefördert.

Der milde mit Wasser aufgerührte Humus soll Lackmuspapier nicht roth oder röthlich färben.

Ein guter Humus ist nicht nur als unmittelbarer Nahrungsstoff der Pflanzen von besonderer Wichtigkeit, er wirkt auch sehr wesentlich durch seine entschiedene Fähigkeit, atmosphärische Stoffe und Feuchtigkeit anzuziehn; auch verbessert er alle Bodenarten mechanisch, sofern er nicht im Uebermaaß sich vorfindet. Der thonige Boden wird durch seine Beimischung loser, milder, wärmer; der Sandboden erhält mehr Bindung, besonders aber wird des letztern geringe Fähigkeit, Feuchtigkeit und andere atmosphärische Stoffe anzuziehen und anzuhalten, durch den Humus sehr erhöht.

Dieser milde Humus löset sich auf, verflüchtigt sich in Gase, Ammoniak, Kohlensäure, zumal bei öfterer Auflockerung und wenn Wärme und Feuchtigkeit dabei in starkem Grade mitwirken; dagegen wird er durch Thon, Eisen u. dergl. gebunden und dadurch in seiner Löslichkeit zurückgehalten.

§. 4.

Sind die im Boden befindlichen organischen Reste verhindert, zu dem nothwendigen Grade von Löslichkeit und Zersetzung zu gelangen, so sind sie für die Vegetation bloß unwirksam; sind sie mit freier Säure, ätzenden oder adstringirenden Stoffen verbunden, so wirken sie nachtheilig auf dieselbe.

Wenn bei Bildung des Humus zu viele Nässe gegenwärtig, der Zutritt der Luft also zu sehr abgehalten war, so entsteht ein Humus, welcher mancherlei freie Säuren, als Humus- und Quellsäure enthält, während ein anderer Theil desselben mit im Wasser löslichen Eisenoxyd- und Oxydulsalzen verbunden ist, die einer gesunden Pflanzenvegetation nachtheilig sind.

Solchen Humus nennt man sauren Humus oder Humussäure.

Auch entsteht er aus der Verwesung solcher Pflanzen, welche der saure Humus vorher producirte, wie Binsen, Riedgräser, Moose u. s. w. Dieser Humus färbt Lackmuspapier roth. Er wird vorzugsweise im Sumpf-, Moor- und Torfboden gefunden und ist dann stets mit kohlen- und schwefelsaurem Eisen verbunden. Beide sind

aber weniger ausdauernd, wie das durch Säuren nicht gebundene Eisenoxyd, sondern werden durch Trockenlegung und Zutritt der Atmosphäre bald zersetzt. Tritt diesen Verbindungen noch phosphorsaures Eisen und etwas Thon oder Lehm und Sand hinzu, so bildet sich auf sumpfigem Boden der Raseneisenstein.

Zuweilen ist mit der im torfigen Boden enthaltenen Humussäure auch ein Harzstoff (Wachsharz) verbunden, welcher aus Nadelholz, Haidekraut auf dem Boden selbst entstanden oder eingeschwemmt ist.

Adstringirende Stoffe, Gerbestoffe, Gallussäure ꝛc. enthält der aus Eichenlaub und besonders aus Haidekraut entstandene Humus.

Endlich findet man auch Humus in kohlenartigem im Wasser nicht auflöslichen Zustande, der durch seine schwarze Farbe sich kenntlich macht. Derselbe verhält sich zur Vegetation indifferent, während der saure und adstringirende Humus nachtheilig auf dieselbe wirken.

Sie sind indeß nicht als werthlos zu betrachten, ihr Werth hängt aber wesentlich davon ab, welche Hülfsmittel erforderlich und anwendbar sind, solchen schlechten Humus in guten zu verwandeln, und in wie weit die zu einem guten Boden zugleich erforderlichen mineralischen Bestandtheile, Kalk, Thon, Gips, Bittererde, Kali, Natron, Kochsalz ꝛc. daneben vorhanden oder ohne unverhältnißmäßigen Aufwand zu beschaffen sind.

§. 5.

Der Humus kommt in Höhenboden in der Regel nur in der Ackerkrume und etwas darunter vor, in Niederungen und Mooren findet man ihn sehr oft zu ungewöhnlicher Tiefe angehäuft; danach giebt es humushaltigen, humosen und überhumosen Boden.

Viele schon recht gute Bodenarten auf der Höhe enthalten nicht mehr als 2 % Humus und gehören dann der ersteren Klasse an, steigt der Humusgehalt auf 4—6 %, so ist solcher Boden reich und wird in der Regel als Au- oder Marschboden angesprochen, wenn er nicht zu bindig ist. Ist letzteres der Fall, so wird der vorhandene Humus sauer.

Ist der Humus in größerer Menge im Boden vorhanden, so wird dieser dadurch zu schwammig, die Pflanzen finden zu wenig festen Standpunkt, er hält Wasser und deshalb Frost zu lange an, bei trockenem Wetter wird er zu Staub und bei der Nässe zerfließt er zu Brei.

§. 6.

Während die Gewächse in diesem Boden die zu ihrem Gedeihen erforderlichen mineralischen Bestandtheile nicht in zureichendem Maaße finden, wird ihnen das Uebermaaß löslicher organischer Stoffe häufig auch wieder nachtheilig. In der Regel ist der vorhandene Humus in saurem, kohligem oder sonst ungünstigem Zustande. Solcher Boden enthält oft mehr als die Hälfte seiner übrigen Bestandtheile Humus, welcher deshalb überhumoser Boden oder wegen der sauren Beschaffenheit dieses Humus saurer Humusboden genannt wird.

Der Kulminationspunkt, bei welchem ein zu großer Antheil an Humus anfängt, mehr Schaden als Nutzen zu bringen, läßt sich nicht genau nach Prozenten bestimmen, da die erdigen Bestandtheile, die Lage und andere Umstände dabei wesentlich in Betracht kommen.

Dieser Kulminationspunkt ist aber stets erreicht, wenn der Humus sauer wird und dadurch sich der Beweis herausstellt, daß mehr Humus sich erzeugt, als durch die vorhandene Vegetation und Benutzung aufgelöst und consumirt werden kann.

§. 7.

Da die Ansammlung dieser Säure nicht möglich ist, wenn der Boden dem Zutritt der atmosphärischen Luft genügend aufgeschlossen ist und wenn er daneben bei entsprechender Lage eine reichlichere Beimischung mineralischer Bestandtheile hat, so ist er dem guten Marsch- und Auboden zuzuzählen. Wird der Zutritt der Luft mehr oder weniger ausgeschlossen, was vorzugsweise durch zu große Sättigung mit Wasser erfolgt, sind die mineralischen Bestandtheile in minderem Grade vorhanden, so stellt dieser humose Boden sich als

eine schwarze lockere leichte Substanz dar, welche Moorboden genannt wird; fehlen die mineralischen Bestandtheile ganz oder fast ganz, ist in Folge dessen das Pflanzengefüge mehr oder weniger unzersetzt, so wird solcher Boden Torfboden genannt.

Sumpfig, auch bruchig wird zwar jeder Boden genannt, der an großem Ueberfluß stauender Nässe leidet; in der Regel enthält aber jeder sumpfige Boden eine Menge sauern Humus oder Humussäure.

Da für diese Säure das so sehr wohlfeile Lackmuspapier im höchsten Grade empfindlich ist, so sollte es keinem rationellen Landwirth fehlen.

§. 8.

Bei der nachfolgenden Darstellung sind außer den oben angeführten Schriftstellern noch benutzt:

Der offizielle Bericht der Commission zur Melioration des großen Donaumooses. Nürnberg 1796. —

Die Marschgegenden im Königreich Hannover vom Grundsteuer-Inspector Stelzner in Aurich, in den Möglin'schen Annalen Thl. 20. 21. —

Ueber den Ackerbau und die Viehzucht auf den Hochmooren Hannovers von Dr. Sprengel in Göttingen. —

Thaer's Grundsätze der rationellen Landwirthschaft 2c.

Kapitel 2.

Das Hochmoor.

§. 9.

Hochmoore nennt man in Deutschland diejenigen Torfmoore, welche in der Mitte höher als an den Rändern, eine schwarzbraune erdige Masse: Schollerde genannt, auf ihrer Oberfläche enthalten und als charakteristische Vegetation:

Haidekraut, erica vulgaris und tetralix, und

Rennthiermoos, lichen rangiferinus,

tragen.

Zwar wachsen auf den Hochmooren auch noch das Blaugras, melica caerulea, Honiggras, holcus mollis, das Speltgras, scirpus caespitosus, die Moorbinse, juncus squarrosus, und Wollgras, eriophorum; indeß sind die erstern nicht allein die überwiegenden, sondern auch diejenigen, welche das Hochmoor von dem Grünlandsmoor unterscheiden.

§. 10.

Unter der Schollerde, deren Mächtigkeit 8—10″ nicht zu übersteigen pflegt, lagert Torf meistentheils regelmäßig geschichtet, aber in verschiedener Tiefe, in einigen Hochmooren findet er sich bis 50 Fuß tief.

In dem tieferen Moor kommen in der Regel alle nachfolgend zu nennenden, in den flacheren nur die jüngeren Formationen vor.

Von der stets sich wiederholenden Regelmäßigkeit machen die Ränder eine Ausnahme, welche dieselben dem Grünlandsmoor ähnlich und gleich in Bodenmischung und Vegetation machen, und welche sich auf die überwiegende Versumpfung derselben zurückführen lassen.

§. 11.

Alle Moore können nur in Senkungen der Erdoberfläche entstehen, denen es an durchlassendem Untergrunde oder an geeigneten Oeffnungen zum Wasserabfluß fehlt.

Das Hochmoor, meistentheils durch das Zusammenwirken beider Ursachen erzeugt, lagert in der Regel auf humosem Sande, welcher seinerseits auf undurchlassendem, aus Gesteinen der verschiedensten Art und Formation, aus Thon, aus feinkörnigem eisenschüssigen Sand oder Raseneisenstein bestehendem Grunde aufsteht.

Auf diesem wesentlich undurchlassenden Untergrunde, welcher nach den darin sich findenden Baumstämmen früher eine bewaldete

Oberfläche bildete, hat die durch Quellen und mehr ein- als ausströmenden Regen- und Schneemassen sich ansammelnde Nässe Sumpfpflanzen, wie wir sie später in den einzelnen Torfarten wiederfinden werden, dann Torf und Sumpf erzeugt, welcher sich zum Hochmoor ausbildete, wenn der überwiegende Wasserzutritt entweder hauptsächlich an den Rändern einmündete oder nicht stark genug war, daß er das ganze Moor im Zustande sumpfiger Nässe erhalten konnte.

Die in der Mitte wachsenden Moose und Sumpfpflanzen nahmen in sich eine große Menge des zufließenden Wassers auf; daß aber eben nicht mehr zufloß, als zu ihrer reichlichen Entwickelung nöthig war, erzeugte die auf einander lagernden, mehr oder weniger mächtigen Torfschichten, deren Oberfläche schließlich eine solche verhältnißmäßige Trockenheit, ungeachtet seiner hohen Fähigkeit, die Feuchtigkeit der Luft sich anzueignen, erlangte, daß darauf die Ericeen und Flechten wachsen und aus der erstern Verwesung sich die Schollerde bilden konnte.

§. 12.

Die Ränder dagegen waren und sind noch jetzt bei allem weichen Boden der Art, in welchem die Feuchtigkeit des benachbarten Höhenlandes in desto größerem Ueberfluß zu Tage tritt, je mehr das Gesammtmoor nach und nach aufwächst und damit das Wasser des Höhenlandes mehr und mehr anspannt, versumpft. Diese Nässe erhielt sich stets in überwiegender Herrschaft, wurde von den aus der Mitte nach dem Ufer zu sich ausdehnenden festeren Torfarten ferner concentrirt und so stellen sich die Ränder der Hochmoore meistentheils als Sumpf mit schwimmender Moosdecke und mit der Vegetation der Grünlandsmoore dar.

Deshalb sind die aufgewachsenen Schichten in den Rändern weder so regelmäßig als im Hochmoor gelagert, noch ist die Zersetzung der Pflanzenreste in ihnen so vollständig als in ersteren. Gehen wir zu den Lagerungsverhältnissen der Hochmoore über, so finden wir Folgendes:

§. 13.

Auf der erdigen Unterlage finden wir im eigentlichen Hochmoor entweder:

1. den Pechtorf,

oder

2. den sogenannten Darg, Schilf- oder Rohrtorf.

Der Pechtorf ist dunkelschwarz, stellt in feuchtem Zustande eine schlüpfrige, gar keine erkennbaren Pflanzenreste enthaltende Masse dar, verhärtet beim Trocknen sehr, zeigt auf dem Bruche einen wachsartigen Glanz und hat die meiste Brennkraft. Wie oben angeführt, erklärt sich dies durch die bei seiner Bildung überwiegend erfolgte Beimischung von Fichten- und Kiefernadeln und von Ericeen, der ursprünglichen Vegetation des Bodens, welcher dem Moor zur Basis dient.

Von allen Torfarten enthält dieser die meiste Humussäure, seine Asche aber, außer vielem Eisen- und Mangan-Oxyde, etwas Kiesel-, Alaun-, Kalk- und Thon-Erde, ferner Spuren von Gips, Kochsalz, phosphorsaurem Kalk.

§. 14.

Bildet sich das Moor auf thonigerem Boden, so entsteht der Darg, dessen loses Gefüge von Rohr und Schilf auf magrerem Boden nicht wachsen konnte.

Beim Verbrennen entwickelt er einen überaus unangenehmen Geruch. Seine Asche ist reich an Gips, Kochsalz, schwefelsaurem Natron, phosphorsaurer und kohlensaurer Kalkerde. Bei trockener Destillation ergiebt sich ziemlich viel ammoniakalische Flüssigkeit. Wir sehen bei beiden Torfarten die noch sehr nahe Beziehung zu der erdigen Unterlage in dem verhältnißmäßig größeren Vorrath von Mineralien. Wir dürfen sie aber eben auch nur verhältnißmäßig nennen, da durch das Brennen dieser Boden mehr wie jeder andere, erdige Masse verliert.

§. 15.

Auf dem vorigen steht der schwarze Torf mit wenigen Pflanzenresten und etwas Wachsglanz auf dem Bruche. Er besteht größtentheils aus Humussäure, denn bei der Behandlung mit Alkalien löset er sich fast gänzlich auf.

Seine Brennkraft ist bedeutend, die Asche weißgrau und enthält Quarzsand, unzweifelhaft eingeweht, wenig Eisen- und Mangan-Oxyd, dagegen mehr Kalk-, Talk-, Alaun- und Kiesel-Erde, ferner etwas Kochsalz, Gips, phosphorsaure Kalkerde und schwefelsaures Natron.

In einigen Hochmooren kommt in dieser Schicht auch Torf vor, welcher viel phosphorsaures Eisenoxydoxydul (natürliches Berliner Blau) enthält, welches nur aus Irrthum als Zeichen besonderer Brennkraft angesehen wird.

In einzelnen Mooren findet sich ein sogenannter todtkohliger schwarzer Torf vor, welcher wenig Brennkraft hat und sich durch tief schwarze Farbe und wenig Wachsglanz am Bruche auszeichnet.

§. 16.

Auf dem schwarzen steht brauner Torf, dessen Hauptbestandtheil ebenfalls Humussäure ist.

Er zeigt noch Pflanzenreste und sein Harzgehalt macht sich merkbar durch einigen Glanz, welchen ein Strich mit dem Nagel auf ihm erzeugt.

Beim Verbrennen liefert er viele grauweiße Asche, welche etwas Quarzsand, Eisen und Manganoxyd, ferner viel Kiesel-, Kalk- und wenig Talk- und Alaun-Erde, so wie eine beträchtliche Menge Gips, Kochsalz und schwefelsaures Natron enthält.

§. 17.

Auf dem braunen steht der Faser- oder Wurzel-Torf; obgleich in ihm die Pflanzen, welche ihn gebildet, zum Theil noch erkennbar sind, so hat er doch ziemlich festes Gefüge, noch einigen Harzgehalt, ziemlich viel Brennkraft und ist röthlich braun.

Seine Asche ist reich an Gips, Kochsalz, schwefelsaurem Natron und zum Düngen wohl geeignet.

§. 18.

Die jüngste und oberste Torfformation ist der ganz lose Moostorf, größtentheils aus den Sphagnis-Arten, welche noch in seinem Gefüge deutlich erkennbar sind, gebildet. Er ist weißlich, locker, leicht, besitzt wenig oder keine Harztheile und hat wenig Brennkraft. Seine röthlich graue Asche enthält überwiegend Mangan- und Eisen-Oxyd, Sand und Kieselerde; dagegen sehr wenig Kalk, Gips, Talkerde, Kochsalz, und hat deshalb auch, zur Düngung verwendet, wenig Werth.

§. 19.

Die vorstehenden Torfarten sind die Hauptformationen, unter welche sich aller in Hoch- und Grünlandsmooren vorkommende Torf classificiren läßt.

Dabei ist es weder nothwendig, daß in jedem Hochmoor alle einzelnen Arten vorkommen, noch darf unberücksichtigt bleiben, daß in denjenigen Lagen, in welchen der Uebergang der einen Torfart in die andere stattfindet, Torf vorhanden ist, welcher theils den Charakter des untern, theils den des obern überwiegend an sich trägt.

So findet man in den Bremen'schen Hochmooren sehr häufig eine Torfart, welche halb aus Darg, halb aus Pechtorf besteht, während in den Lüneburg'schen Mooren der Faser- und der Moostorf vielfach in einander übergehend, Zwischenstufen und Uebergangsformationen der oben aufgeführten Hauptarten bildeten.

§. 20.

Es ist zwar nicht absolut nöthig für den vorliegenden Zweck, aber doch interessant, der Bildung der Moore, insbesondere der Hochmoore, die Aufmerksamkeit zuzuwenden, und es möge über die Entstehung derselben Folgendes hier eine Stelle finden:

In allen Mooren findet man umgefallene Baumstämme zum Theil erhalten, zum Theil verkohlt; nach Sprengel's Mittheilung liegen sie in einer Richtung, welche nur durch Sturm oder starken Wind, nicht durch höhere Wasserfluthen bestimmt sein kann.

Dieser Zustand erklärt sich durch die vor langer Zeit eingetretene Versumpfung des Thales oder der kesselartigen Vertiefung, in welcher mangelnder Wasserabfluß und undurchlassender Untergrund zusammentrafen. Denn in dem aufgeweichten Boden fanden die Wurzeln stärkerer Bäume nicht mehr den erforderlichen festen Halt, ihre Pfahlwurzeln verfaulten und ein eintretender Sturm konnte einen ganzen Wald, und zwar nach einer gemeinschaftlichen Richtung, umwerfen.

Der Wasserabfluß mußte dadurch nicht allein noch mehr erschwert werden, sondern die im Wasser verkohlende und verwesende Vegetation versorgte das Wasser reichlich mit Nahrungstheilen zur Bildung von Algen, Rohr, Schilf, Schachtelhalm, Seerosen, Hottonien, Sumpfaloe und anderen Sumpfgewächsen, vorzugsweise aber von Torfmoosen.

Diese sehr wässerigen und wenig holzreichen Pflanzen häuften sich rasch nach ihrem Absterben auf dem Grunde des Wassers, neuen Stoff gewährend für die fort und fortwuchernde Vegetation, deren Druck, vermehrt durch die stets wiederkehrende Einwehung von Sand und Staub, die unteren Schichten so fest übereinander lagerte, daß der Zutritt der atmosphärischen Luft ganz oder zum Theil ausgeschlossen ward. Dieselben erwärmten sich dadurch und verwandelten ihre Bestandtheile in der Art, daß ein kohliger Körper und Wasser gebildet wird, welch letzteres in Dunstform und als Nahrungsstoff für die neuen Pflanzen in die Höhe tritt.

Da nun der jährlich sich erneuernde Prozeß des Absterbens der unteren Pflanzen seit Jahrtausenden wiederholt, so ist es erklärlich, daß bei, üppigere Vegetation begünstigenden Verhältnissen, Hochmoore von solcher Mächtigkeit sich gebildet haben, wie sie in einzelnen Gegenden Deutschlands und Hollands sich finden.

Aber auch der Umstand, daß die Moore meistens auf Sand lagern, war eine nothwendige Bedingung ihres Gedeihens, denn würden vom Wasser aufgelösete Thon- und Mergeltheile eingeschwemmt sein, so würde die Ansammlung der Humussäure, des Hauptbestandtheils des Torfs, verhindert und Moor und Auboden gebildet sein.

Ueber das Alter der Moore ist nur eine Nachricht, welche der allgemeinen Schätzung zu Hülfe kommt.

In dem Bourtanger Moor in Holland wurde vor mehreren Jahren eine 3 Stunden lange Brücke aufgegraben, welche man für die Pontes longi hält, von welchen Tacitus in seinen Annalen erwähnt, daß sie von L. Domitius gebaut und von Cäcinus ausgebessert worden sei, und daß sie dem an der Ems von den Deutschen hart bedrängten Römerheere zum Rückzuge an den Rhein gedient habe.

Man fand unter der Brücke das Torflager 6—8 Fuß mächtig, den Moostorf über derselben 4—5 Fuß stark.

Der älteste Moostorf ist also wenigstens 2000 Jahre alt, und da zur Bildung des unteren Faser-, braunen und schwarzen Torfes ein verhältnißmäßig längerer Zeitraum erforderlich war, so kann man hierfür wenigstens 3—4000 Jahre rechnen und wird nicht fehlgreifen, wenn man 40—50 Fuß tiefen Hochmooren ein verhältnißmäßig noch bedeutenderes Alter zuschreibt.

Die Humussäure, früher oxydirter und saurer Humus genannt, ist derjenige Bestandtheil, dessen Vorhandensein die Bildung des Torfes überhaupt möglich machte.

Denn die während des Sommers aus den Pflanzenresten gebildete, im Wasser aufgelösete Humussäure wird durch den Eintritt des Winters an der weitern Auflösung gehindert, niedergeschlagen und in einen torfähnlichen Zustand versetzt.

Deshalb besteht auch der Pechtorf, so wie der schwarze und braune Torf größtentheils aus Humussäure, welche feste Gestalt angenommen, und deshalb ist die Bildung von Mooren überhaupt nur

in der gemäßigten Zone möglich, in welcher ein mehr oder weniger langer Winter zu den regelmäßigen Jahreserscheinungen gehört.

Als das Wasser mehr und mehr von der gebildeten Torfschicht aufgesogen war und der Nahrungstheile beraubt wurde, welche die erste ursprüngliche Vegetation begünstigte, entstanden andere Pflanzenarten, unter welchen die Equisetaceen, Schachtelhalme, Binsen, Wollgras die bedeutendste Stelle einnehmen. Erst auf ihnen wuchsen die Moose, und nachdem auch deren Vegetationsperioden sich verminderten, kamen die Haidekräuter.

§. 21.

Die absterbenden Haidekräuter haben die sogenannte Schollerde gebildet.

Dieselbe findet sich in der Regel nur in einer Mächtigkeit bis höchstens 10 Zoll.

Denn da sie aus den Resten des Haidekrautes sich bildet, auf der von Schollerde entblößten Stelle Haidekraut erst nach 20—30 Jahren sich wieder einfindet, und 70—80 Jahre vergehen, ehe aus dieser neuen Vegetation eine Schicht Haidehumus entsteht, welche die Dicke eines halben Zolles besitzt, so kann eine Mächtigkeit der Schollerde von 6—8 Zoll schon für sehr bedeutend angesehen werden und hat eine lange Reihe von Jahren zu ihrer Formation bedurft.

Schollerde und Haidehumus ist wesentlich dasselbe. Es ist eine schwarze, kohlenähnliche, viel Wachsharz enthaltende Masse von Humus, welche durch die Jahrhunderte lang fortgesetzte Verwesung des Haidekrautes entstanden ist.

Die Asche der Schollerde enthält ebenso wie die der Kopfhaide und des gemeinen Haidekrauts viel Salze, besonders viel kohlensaures Kali und Natron, kohlensauren Kalk und Talkerde.

Da die Torfarten nur sehr wenig Kali enthalten, so giebt diese Asche das erste Mittel zur Kultur der Moore, wie weiter unten nachgewiesen werden wird.

Dieser Mangel oder verhältnißmäßig kleine Bestandtheil an Kali erklärt es übrigens, weshalb mehrere Getreidearten, welche viel

davon zu ihrem Gedeihen erfordern, wie z. B. Weizen und Gerste, auf den bestkultivirten Mooren nicht gedeihen, und wie die viel Kali enthaltende Holzasche ein wesentlicher Hebel zur Kultur der Moore ist.

§. 22.

Die Hochmoore in ihrem ursprünglichen Zustande geben nur eine geringe Weide für Schafe.

Die Kopfhaide, erica tetralix, wird ganz vom Vieh verschmäht und nur das gemeine Haidekraut, erica vulgaris, und das auf der Schollerde sich findende Rennthiermoos werden von den Schafen gut gefressen. Ja das letztere ist denselben vermöge der ihm inne wohnenden gesunden Bitterkeit nebst darin enthaltenem Stärkemehl und Gummi, namentlich im Herbst, eine so vortreffliche Nahrung, daß selbst an der Fäule leidende Schafe auf solchen Weiden genesen.

Außer dieser immerhin dürftigen Weide, wenn die großen Flächen und die von ihnen sich ernährende Viehzahl verglichen werden, geben die Hochmoore nur einen geringen Ertrag an Holz.

Eichen wachsen auf ihnen sehr kümmerlich, wenn sie überhaupt vorkommen, die Kiefer, pinus silvestris, und die Fichte, pinus abies, sind die einzigen Bäume, welche einigermaßen auf ihnen gedeihen.

Aber die erstere wird schon nach 40 Jahren rothholmig, die letztere nach 30 Jahren faul, und Stürme wehen sie meistentheils schon vor dieser Zeit um, da ihre Wurzeln in dem lockeren Moorboden keinen genügenden Haltepunkt finden und ihre Pfahlwurzeln namentlich nur schwach sich ausbilden und bald verkümmern.

Birken und Erlen gedeihen ebenfalls nur für kurze Zeit. Eschen zeigen fast stets gelbliches Laub.

Kapitel 3.

Das Grünlandsmoor.

§. 23.

Ebenso wie das Hochmoor kommt das Grünlandsmoor nur in gemäßigtem Klima vor und steht meistentheils auf Sand.

Obgleich nun Vieles dafür spricht, daß das Grünlandsmoor ebenso alt wie das erstere ist, so ist es doch fast nie so regelmäßig geschichtet und gelagert und sehr selten so mächtig wie jenes.

Die charakteristischen Kennzeichen des Grünlandsmoors sind erstlich, daß es keine Decke von Schollerde mit Haidekraut hat, sondern bei meistentheils tieferer Versumpfung auf der Oberfläche sich mehr oder weniger Moorerde und eine Moosdecke befindet, und zweitens, daß es eine wesentlich andere Vegetation zeigt.

Die Torfmoose, sphagna, nehmen die Hauptstelle ein, demnächst an trockneren Stellen ledum palustre, Schweineporsch, an nasseren sind verschiedene Riedgräser, carices, und Wollgras, eriophorum, herrschend und werden begleitet von einer ziemlichen Menge Sumpfpflanzen. Rohr wächst nur in wenigen Stellen in ihnen, häufiger Schilf, und wo Sand nicht zu tief unter dem festern Moore steht, Binsen, während Schachtelhalm, Algen, Hottonien, Wasseraloe, Wasserschlauch, Bitterkraut, Mummeln ꝛc. in den Gräben und sonst von der Moosdecke nicht eingenommenen Lachen gedeihen, deren Reichthum an mehr oder weniger fleischigen Blättern, welche jährlich verwesend niederfallen, nach nicht zu langer Zeit eine Grundlage für die Moosbildung abgiebt. Nur quellige Stellen bleiben entweder ganz offen oder werden mit einer schwimmenden, meist aus carex dioica und pulicaris gebildeten Grasnarbe bedeckt.

Noch einer Form ist hier Erwähnung zu thun, welche sich in sogenannten Quellhügeln geltend macht.

Theils durch üppigere Vegetation von Sumpfgewächsen, theils durch eingewehte Erde bildet sich eine ziemlich feste Decke, welche das Wasser in die Höhe hebt, aber weder Menschen noch Vieh trägt.

Diese Quellhügel sind nur möglich, wo das benachbarte Höhenland dem Eindringen des Wassers Widerstand entgegensetzt, die zeitweis reichlicher fließenden Quellen aber die filzige Gras- und Moosnarbe nicht überstauen können, sondern ihrer Leichtigkeit und ihres Zusammenhanges wegen in die Höhe heben.

Diese Quellhügel kommen mehr auf den felsigen Unterlagen der Gebirge, als im Flachlande, und hier nie in solchem Umfange vor, daß sie eine eigene Art von Sumpfboden bilden oder eine besondere, von der gewöhnlichen Torferde und der Sümpfe abweichende Behandlung in Anspruch nehmen könnten.

§. 24.

Indem sich also in dem Grünlandsmoor dieselbe Vegetation zeigt, wie in den Rändern der Hochmoore, ja in den letztern selbst oft Stellen vorkommen von gleichem Charakter, so wird hierdurch auf die abweichende Entstehungsursache der erstern klar und bestimmt hingewiesen.

Es ist in ihnen mehr Wasser vorhanden, als die erst entstandenen Pflanzen absorbiren können, und es verging längere Zeit, ehe die Pflanzenreste eine so compacte Masse bildeten, daß sie unter dem Druck des Wassers und ihres eigenen Gewichts in Humussäure verwandelt werden konnte.

Deshalb sind die Grünlandsmoore in der Regel nicht sehr mächtig und verhältnißmäßig wenige dürften vorkommen, welche 10 Fuß übersteigen.

Die auf dem Sande lagernden unteren Schichten bestehen meistentheils aus loserem braunen, oft röthlichen Torf, welcher dieselben Bestandtheile wie der gleichartige des Hochmoors enthält; über ihm steht mehr oder weniger dichter Fasertorf, dagegen ist der eigentliche Moostorf in den Grünlandsmooren seltener.

Hin und wieder kommt auch der schwarze, fast nie der Pechtorf vor. Aber auch diese Lagerung ist häufig durch zu Tage tretende Quellen unterbrochen und eben so wenig zeigt sich eine zusammenhängende Decke.

§. 25.

Oefters findet sich als Untergrund des Grünlandsmoors Wiesenkalk, und zwar in allen Fällen, wo das Moor nicht von unten herauf, sondern von oben herunter gewachsen ist.

Aus verschiedenen Gründen können Wasserreservoirs, Teiche oder Seee eine Senkung ihres Wasserspiegels oder eine Erhöhung ihres Untergrundes erfahren haben, wo zuerst Sumpfpflanzen, dann Moos und Riedgräser Nahrung und Standort fanden.

Die Moosdecke verstärkte sich allmälig, consumirte den Wasservorrath und lagerte schließlich in ziemlicher Mächtigkeit auf dem überwiegend kalkhaltigen Untergrunde.

In diesem Falle bildete sich auf dem alten See eine filzige Decke, welche elastisch dem Schritte nachgiebt und zwischen reichlichem Moose einige Riedgräser der §. 22 am Ende angegebenen Arten producirt.

Der Verfasser hat mehrfache Gelegenheit gehabt, in älteren und neueren künstlichen und natürlichen Seeentwässerungen diesen Bildungsgang zu beobachten, der es auch erklärt, daß dergleichen Moore auf Wiesenkalk selbst in Hochmooren vorkommen.

§. 26.

Als Bestandtheil der Grünlandsmoore, wiewohl er auch in Hochmooren getroffen wird, kommt der Raseneisenstein vor. Aus Eisenoxyd und Phosphorsäure bestehend, lagert dieses Erz auf Sand, Thon oder Torf meistentheils unter der Oberfläche, mit einer Rasendecke bedeckt.

Er kommt in den Sümpfen des nördlichen Deutschland öfters vor und liefert wegen seiner Leichtflüssigkeit für Eisengießereien ein sehr gutes Hochofenmaterial, jedoch nur für gewöhnliche Geschirre von Gußeisen.

§. 27.

Die Nutzbarkeit aller Grünlandsmoore in ihrem natürlichen Zustande ist eine sehr geringe.

Das auf ihnen wachsende Kiefern- und Birkengestrüpp hat wenig oder gar keinen Werth, da es bald fault und vom Winde umgeworfen wird.

Zur Weide sind sie meistentheils zu sumpfig, und die in ihnen gerohdeten Wiesen tragen mehr Moos als Gras. Das letztere ist schwer zu werben und liefert ein sehr schlechtes Heu, welches meistentheils, feucht eingefahren, schimmelt und wenig oder gar keinen Futterwerth hat.

Kapitel 4.

Das Bruch.

§. 28.

Als **Bruch** haben wir mit, von den vorigen abweichenden, Eigenschaften sumpfige Theile der größeren Flußthäler anzusehen, welche entweder Torf mit einer Moorschicht von größerer oder geringerer Stärke enthalten, oder als offene Lachen oder mit sehr geringer Pflanzendecke sich darstellen.

Beide kommen mehr in der Nachbarschaft der angrenzenden Höhenländereien als in der Nähe der Flüsse vor.

Fast alle größeren Flüsse sind in den letzten Jahrhunderten eingedeicht, dadurch in dem natürlichen Entwickelungsgange ihres Thales unterbrochen, und wir müssen bei Betrachtung des letztern deshalb auf die Zeit vor der Eindeichung zurückgehen. Alle Flüsse führen mit irgend bedeutenden Wassermassen auch Sand, Schlick und andere Sinkstoffe und lagern den erstern, als den schwerern, da ab, wo die Bewegung des Wassers sich mindert.

Da nun in dem uneingedeichten Strome die Hauptwassermasse dem Strombett folgt, so ist es natürlich, daß auf dem nächstbenachbarten Ufer der Jahr für Jahr sich niederschlagende Sand eine Erhöhung gegen das Binnenland nicht allein erzeugt, sondern auch

eine festere Textur des Bodens herbeiführt; gleichzeitig aber nach und nach, und zwar nach Maßgabe der fortschreitenden Einschränkung des Flußprofiles, dessen Bett sich erhöht.

Deshalb kann alle innere Entwässerung solcher bedeutender Flußthäler an sich nur parallel mit dem Hauptstrom nach unten hin erfolgen.

Nun kommen überdies in der Regel von den benachbarten Höhen kleinere und größere Bäche, die anfangs wohl sich sehr unregelmäßig in das Bruch ergossen haben; in dem weicheren Bruch und Wiesenboden münden Quellen aus dem benachbarten Höhenlande, und deshalb finden wir nur gar zu oft, übrigens sehr fruchtbare, Flußthäler in der Nähe der Höhen mehr oder weniger tief versumpft und an Stelle des Aubodens Moorboden mit Torfunterlage. Denn diese Verwässerung hat vielfach ebenso wie in Mooren Torf erzeugen müssen, welcher meistentheils Pech-, schwarzer oder brauner Torf ist und nur ausnahmsweise in bedeutenderer Mächtigkeit steht.

Die späteren Ueberfluthungen haben nämlich einen starken Druck auf die Torflager ausgeübt und die Niederschläge, namentlich von dünnen Schlicklagen, aus den ersteren die Humussäure des Torfes zum Theil aufgelöset und Moorerde gebildet.

Wo Strömungen und Quellen die Bildung von Torf verhindern, stehen mehr oder weniger bedeutende Lachen oder haben sich Bach- und Flußläufe gebildet.

Die Vegetation der ersteren festgründigen Flächen ist die der besseren Wiesen, welche wir weiter unten näher betrachten werden, so weit sie nicht an Versumpfung leiden; in diesem Falle kommen freilich die Sumpfgewächse zur Herrschaft.

In den Lachen rc. ist überall Rohr, Schilf, Kalmus, Reithgras (calamagrostis), Froschlöffel rc. herrschend, wo lehmiger Untergrund sich zeigt. Auf torfigem Untergrund wachsen Bitterkraut, menianthes trifol., Seerosen, nymphea alba und lutea, Wasseraloe, stratiotes aloides, Armleuchter, ceratophyllum, Wasserschlauch, utricularia, und dergl. als charakterisirende Pflanzen. In beiden gedeihen oft in ...ßer Fülle die Schleim- und Fadenalgen, der grünliche Schleim,

welcher, der roheste Anfang aller organischen Vegetation, durch unglaubliche Fruchtbarkeit seine kleinen Zellen in's Unzählbare vermehrt.

§. 29.

Durch die Eindeichung der Flußthäler sind deren natürliche Zustände in doppelter Weise alterirt. Erstlich hat der auf ein engeres Flußbett beschränkte Fluß die mitgebrachten Sinkstoffe nur in demselben und dessen Nähe ablagern können und hat dadurch im Laufe der Zeit die Sohle seines Bettes so bedeutend erhöht, daß in älteren Niederungen sie nicht selten über dem ursprünglichen Flußthale liegen.

Es kann hier nicht der Ort sein, diese Uebelstände und deren Heilung durch ein anderes Eindeichungssystem, wie es in diesem Augenblick in Frankreich erörtert wird, in nähere Erwägung zu nehmen, nur das ist anzuführen, daß durch diese Erhöhung des Flußbettes die Deichlasten immer bedeutender, die Gefahr eines Durchbruchs immer größer wird, und daß nach des Grundsteuer-Inspectors Stelzner in Aurich Bericht — Möglin'sche Annalen Bd. 20—22 — in einzelnen Niederungen Durchlässe in den Deichen gemacht sind, um den Schlick in die Niederungen einzulassen und damit deren allmälige Erhöhung und die Zubringung neuer Fruchterde herbeizuführen.

Aber entschieden am nachtheiligsten wirkt die Eindeichung, die daraus folgende Schließung der Niederungen und die Erhöhung des Flußbettes auf die innere Abwässerung, und es sind in neuerer Zeit Sümpfe entstanden, wo früher reiche Fettweiden und Wiesen sich befanden. Der durch diese beiden Uebelstände erzeugte Nachtheil ist in Verbindung mit der Gefahr der Durchbrüche für einzelne Niederungen so bedeutend, daß bei mehreren in Hannover nach dem oben erwähnten Bericht in ganz ernste Erwägung genommen ist, ob es nicht zweckmäßig wäre, die Deiche wieder zu cassiren.

Dem Verfasser sind aus der Weichselniederung einige Fälle bekannt, in welchen uneingedeichtes Land in demselben Verhältniß im Werth gestiegen, als eingedeichtes gefallen ist.

Jedenfalls sind die Wirthschaften mit uneingedeichtem Lande auf die periodisch wiederkehrenden befruchtenden Fluthen eingerichtet, während in eingedeichter Niederung jede Ueberfluthung nur nach einem Deichbruch möglich ist, plötzlich in Alles bewältigendem Maße eintritt und unsägliches Unglück zu Wege bringt. Aber auch ohne solch plötzliches größeres Leiden ist gewöhnlicher Weise die Abwässerung so erschwert, daß diese eingedeichten Niederungen gar zu häufig an Verwässerung leiden.

Kapitel 5.

Moorerde.

§. 30.

Schon beim Grünlandsmoore und demnächst beim Bruchboden ist der Moorerde Erwähnung gethan.

Sie bildet zu den ferneren Wiesenbodenarten den Uebergang und wir haben ihr deshalb jetzt unsere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Die Moorerde ist ein sehr lockeres Erdreich, in feuchtem Zustande schwarz, schwarzbraun, in trockenem erheblich heller, welches gar keine kenntlichen Pflanzenreste mehr, aber auch nur geringe Sand-, Erd-, Thon-Beimischung hat, vielmehr eine pulverförmige Masse darstellt.

Sie wird mager genannt, wenn bei dem Reiben zwischen den Fingern sich kein seifenartiges Gefühl wahrnehmbar macht; sie ist fett, wenn dieses Gefühl mehr oder mindere Thonbeimischung verräth. Ihr Geruch ist dem der fruchtbaren Gartenerde gleich.

Im feuchten Zustande reagirt sie mehr oder weniger sauer, je nachdem sie auf undurchlassendem oder trocknerem Untergrunde lagert und mit stagnirender Nässe gesättigt ist. Denn die Moorerde hat eine sehr bedeutende Haarröhrchenkraft, vermöge deren sie die Feuchtigkeit, die Erzeugungsursache der Säure im Boden, sehr stark und hoch auffsaugt und festhält. Sie hält sich deshalb auch sehr lange

feucht und ist dadurch, so wie durch ihre weitere Zusammensetzung, zum Graswuchs entschieden mehr als zum Fruchtbau geeignet. Denn wird die Moorerde öfter bearbeitet, so vermindert sich ihre Masse von einer 2—3 Fuß dicken Schicht nach einer Reihe von Jahren auf eine Ackerkrume von einigen Zollen.

Diese Erscheinung erklärt sich durch den großen Humusgehalt der Moorerde, welcher auf 20—30 Procent steigt, durch die Bearbeitung mit dem Sauerstoff der Atmosphäre in Verbindung kommt, durch Düngung auflösendes Kali, Natron und Ammoniak erhält und sich allmälig auflöset und zersetzt.

Die chemische Analyse ergiebt, daß die Moorerde aus vieler Humussäure, humussaurer Alaunerde, desgleichen Eisen- und Mangan-Oxyd, humussaurer Kalk- und Talk-Erde, wenig Kali, Humuskohle und Wachsharz besteht. Die Verwandtschaft mit dem Torf ist damit nachgewiesen, aus dessen Verbindung mit Mineralien sie entstanden ist, welche die Ueberschwemmung der Oberfläche zuführten; ebenso das Vorhandensein der meisten Bedingungen einer reichen Fruchtbarkeit, die aber, wie vorhin schon angeführt ist, mehr den Boden zur Wiese qualificirt. Die Halmbildung ist auf diesem Boden so üppig, daß beim Fruchtbau der Körnerertrag in der Regel hinter jeder billigen Erwartung zurückbleibt.

Auch die Vegetation der Gräser auf Moorerde ist sehr üppig; nahrhaft aber nur nach Maßgabe der größeren Trockenheit der Wiese. Denn in den vorher vom Wasser gesättigten, nun trockenen Raum kann die Luft reichlicher eintreten und dessen Kohlenstoff mit der Bodensäure sich zu Kohlensäure verbinden und damit den Stoff zur Erzeugung nahrhafter gesunder Gräser bilden.

Auf der besseren trockeneren Moorerde wachsen vorzugsweise die Rispengräser, poa, Wiesenfuchsschwanz, alopecurus pratensis, die Schwingelarten, festuca elutior etc., Schmeel- und Windhalm, Schootenklee, Vogelwicke, Honiggras 2c. — Besteht der Untergrund in nicht zu großer Tiefe aus nassem kalten Sande, so wachsen leicht der verrufene Hermus, equisetum palustre und hiemale, und verschiedene Binsen.

Die stagnirende Nässe des Untergrundes unter genügender Moorerdendecke wird sofort durch die Kuhblume, caltha palustris, indicirt.

Wird die Nässe auch in der Oberfläche überwiegend, so sind die Ried- und Wollengräser, carex und eriophorum, herrschend, und bei weiter gehender Verwässerung findet sich die ganze Sumpfflora der Grünlandsmoore, wenn Sand oder Torf im Untergrunde steht, mit zusammenhängendem Rasen von Torfmoos, sphagnum squarrosum und cymbifolium, Quellenapfelmoos, bartranica fontana, und Widerthon, polytrichum urnigerum, Rohr und Schilf, wenn der Untergrund thoniger Beschaffenheit ist.

§. 31.

Marschboden.

Unter den Wiesenbodenarten nimmt der Marschboden eine sehr bedeutende Stelle ein, er kommt als Fluß- und See-Marschboden vor. Beide sind durch allmälige Zuführung von Wasserablagerungen entstanden und deshalb auch keineswegs gleichartig in ihrer Beschaffenheit. Eine sehr mächtige Fluth hinterläßt oft kaum ¼ Zoll Niederschlag; wir finden Flußthäler mit Marschboden von 10 Fuß und mehr Mächtigkeit, und es liegt deshalb auf der Hand, daß ein sehr langer Zeitraum zu ihrer Bildung nöthig war, und in diesem langen Zeitraum natürlich sich die vom Fluß mit geführten Sinkstoffe vielfach, namentlich durch die Ueberreste der örtlichen, meist üppigen Vegetation modificiren mußten. Am meisten ist dies in den Flußmarschen wahrnehmbar.

Da lagern in verschiedenster Mächtigkeit Sand, Thon, Mergel, Lehm, Grand in verschiedenster Zusammensetzung auf einander, und der Boden ist reicher, wenn mehr Thon und Mergel, ist ärmer, wenn mehr Sand und Grand beigemischt ist, so daß der bessern Mischung sich Humus bildende Pflanzenreste mehr oder weniger reichlich beimischten.

Die Seemarschen sind gleichförmiger gebildet, da das Meer die abzulagernden Bestandtheile in seiner machtvollen Bewegung sehr

unter einander mengt und durch das Salzwasser und andere noch nicht festgestellte chemische Einwirkungen, in Verbindung mit dem Süßwasser der Flüsse, einen eigenthümlichen, besonders fruchtbaren Boden herstellt. Aber immer ist auch in ihnen die mechanische Entstehung durch allmälig sich absetzende Erdarten wahrnehmbar, welche durch die Flüsse zum großen Theil herbeigeführt, sich in der Verbindung mit dem Seewasser niederschlagen.

In beiden Marscharten wiederholt sich eine Erscheinung: der Sand und Grand ist specifisch schwerer als Thon und Mergel, er sackt sich deshalb im Laufe der Zeit durch die durch Fluthen und Winterfeuchtigkeit in ihrer Widerstandsfähigkeit beeinträchtigten leichteren Erdarten durch und bildet meistentheils den Untergrund einer reicheren Krume.

Deshalb sind auch Versandungen namentlich uneingedeichter Flächen nicht von so dauerndem Nachtheil, als man beim ersten Anblick fürchten sollte, wenn sie nicht zu mächtig sind.

Die festere Textur des Marschbodens bestimmt ihn zwar vorzugsweise zum Fruchtbau, aber in allen niedrigeren Lagen ist seine ausschließliche Benutzung als Wiese geboten und seine Graswüchsigkeit selbst in trockenerer Lage bestimmt die Besitzer, ihn abwechselnd zur Gras- und Weidenutzung niederzulegen, und er ist deshalb mit vollem Recht als Wiesengrund anzusprechen.

Die Bestandtheile des Marschbodens sind so unendlich verschiedenartig gemischt, eben weil er sich aus allen feinen Erdtheilen zusammensetzt, welche in den vom Fluß durchströmten mannigfaltigen Bodenarten vorkommen.

Der größere Thon-, besonders aber einiger Kalkgehalt stellt Wiesenboden dieser Art bei nicht zu großer Nässe und bei gutem Untergrunde in die I. Klasse allen Wiesenbodens. Ist er uneingedeicht und genießt den Vortheil periodischer Ueberfluthung, so ist ihm kein Boden an Ertrag und in Bequemlichkeit der Bewirthschaftung gleichzustellen.

Er trägt dann alle edleren Gräser in reicher Fülle, welche, gut geworben, einen großen Futterwerth haben und das edelste, empfind-

lichste Vieh nicht allein reichlich nähren, sondern auch auf dessen Nachzucht und auf die Milchergiebigkeit einen großen Einfluß haben.

Indem alle Thiergattungen nur kleine Strecken zurückzulegen haben, um ihre volle Sättigung zu erlangen, werden sie wohl etwas träge, aber sonst erfüllen sie alle Zwecke reichlich, welche der intelligente Wirth bei seiner Viehzucht sich stellen kann.

Die lockere Beschaffenheit alles Aubodens ist großentheils durch die reichliche Beimischung von Pflanzenresten herbeigeführt, welche Jahrtausende lang vor jeder menschlichen Benutzung sich in den Flußthälern niederschlug und dadurch einen Boden bildete, welcher den Uebergang von der Moorerde zu reicherem Höhenboden macht.

Die Poa-, Holcus-, Festuca-, Alopecurus-, Phleum-Arten, cynosurus cristatus, lolium perenne, dactylis glomerata, das würzige anthoxantum odoratum, trifolium ꝛc. ꝛc., Alle wachsen in schönster Fülle und Kraft auf diesem Boden.

Wird der Boden näßer, so findet sich auch hier caltha palustris, ebenso wie verschiedene Astmoos-Arten, hipnum squarrosum, coreum (riemenförmig), aduncum (baumastiges) ein, bei tieferer Verwässerung festuca fluitans, und beim Uebergange in Sumpf macht sich dieser Boden durch mächtige Rohrproduction bemerkbar. Sehr häufig aber wird der Werth des bessern Marschbodens beeinträchtigt durch den Hermus oder Duwock.

Eine genaue Beobachtung ergiebt, daß sein Vorkommen nur dann eintritt, wenn eine Schicht feinkörnigen, deshalb wasserhaltigen kalten Sandes unter einer Oberfläche in 2 — 3 Fuß lagert und die letztere durch neue Versandung comprimirt und beschwert wird.

Das ist allerdings ein Unkraut, welches selbst die beste Wiese in ihrem Ertragswerthe außerordentlich herabzusetzen im Stande ist.

§. 32.

Außer den aufgeführten vier Hauptarten von Wiesengründen giebt es vielfache Uebergangsarten von einer zur andern, da auf

ihre Bildungen die Environs, Zu- und Abfluß, größere oder geringere Senkung der Oberfläche, Beschaffenheit des Untergrundes so tausendfach modificirend einwirken, daß Spielarten der verschiedensten Zusammensetzung und Bodenmischung nothwendig daraus folgen müssen.

Bei allen sind aber die Environs und der Feuchtigkeitszustand von bestimmendem Einfluß.

Liegen Niederungs- und natürliche Wiesengründe unter übrigens gleichen Umständen in reichem Acker- oder magerem Sandboden, so wird natürlich ihre Beschaffenheit eine wesentlich verschiedene sein.

Im erstern Falle schwemmt Regen und Schnee Jahr für Jahr die feineren thonigen Theile des Ackerbodens in die Wiese und bringt nicht allein eine dem Gras- und Pflanzenwuchs förderſamere Bodenmischung hervor, welche gleichzeitig vortheilhaft auf die Verwandlung der Pflanzenreste des Wiesengrundes in Moorerde, bei reichlicherer Einschwemmung auf Darstellung eines Bodens einwirkt, welcher dem Au- und Marschboden sich mehr oder weniger nähert, sondern die gleichzeitig vom Ackerboden mit einschwimmenden Dungtheile bringen natürlich den Wiesenpflanzen vortreffliche Nahrung mit.

Im zweiten Falle, wenn bei ursprünglich gleichen Bedingungen dergleichen Wiesengründe in magerem Sandboden liegen, kann die Einschwemmung nur an einzelnen Orten, wo Einrisse in der Oberfläche sich bildeten, oder an steilen Ufern stattfinden, von den übrigen Theilen der Environs wird nur eine geringe Einwehung von Sand wahrnehmbar sein. In beiden Fällen wird diese Einwirkung auf den Wiesengrund sich weder weit in ihn hineinerstrecken, vielmehr wird der eingeschwemmte Sand sich sehr bald am Rande ablagern, so wie das Gefälle und die Kraft des ihn tragenden Wassers sich mindert, noch wird sie einen allgemeinern Einfluß auf die Bildung der Wiese äußern, noch viel weniger düngende Theile an sie abgeben. Vielmehr wird der letztern Vegetation, auf sich selbst beschränkt, nur magere Pflanzen bilden und deren absterbende Reste nur torfartigen Untergrund erzeugen können.

Eben so ist in allen Fällen auf die Bodenmischung und auf den Ertragswerth der Feuchtigkeitszustand des Wiesengrundes von dem allerentscheidendsten Einfluß.

Bei gleich guter Bodenbeschaffenheit der Environs wird bei entsprechender Feuchtigkeit sich eine vortreffliche Wiese bilden können, während bei überflüssiger dieselbe versumpft und schließlich nur Rohr trägt und im Zustande der Verwässerung gar nicht als Wiese angesprochen werden kann. Und eben so wird bei überwiegender Sandmischung des umgebenden Höhenlandes sich bei geringer Feuchtigkeit immerhin noch eine gute Wiese bilden, während dieselbe, zu stark verwässert, ein nutzloser Sumpf sein würde.

Die ersteren, die umgebenden Höhenländereien, vermag nur allmälige Verbesserung zu modificiren, aber die zweiten, die Feuchtigkeitszustände, hat der Wirth in seiner Gewalt und wir werden deshalb von diesen im nächsten Abschnitt ausführlicher zu handeln haben.

Hier genügte darauf hinzuweisen, wie vielfach das verschiedene Zusammenwirken verschiedener Bildungsursachen, die Zwischenstufen der Wiesengründe, zwischen den als Hoch-, als Grünlandsmoor, als Moorerde und als Au- oder Marschboden aufgeführten Hauptarten, sich darstellen könnten.

§. 33.

Außer diesen vier Hauptarten von Wiesenboden mit den verschiedenen Uebergängen kommen nur noch nasse Ränder von Ackerländereien vor, welche ihrer festen Bodenmischung wegen zwar als Acker behandelt werden, aber selten Getreide, namentlich nie weder reines noch kernreiches, sondern überwiegend Bitterkraut, polygonum hydropiper, Gräser und Unkräuter verschiedenster Art tragen.

Das erstere ist das charakteristische Kennzeichen, daß derartiger Boden zur Ackernutzung weniger als zur Wiese geeignet ist, und wenn er nicht durch Drainage oder offene Gräben trocken gelegt werden kann, entschieden erfolgreicher als Wiese, denn als Acker genützt wird.

§. 34.

Andererseits finden wir oft Wiesengründe, welche wegen zu großer Trockenheit und Magerkeit wenig Gräser dürftigsten Wuchses tragen. Wächst auf ihnen Klapperkraut — Hahnenkamm — rhinanthus crista galli, oder gar Huflattig, tussilago farfara, so hört dergleichen Boden auf, Wiesengrund zu sein, und wird, wenn er nicht in zu kleinen Enclaven in größeren Wiesen sich befindet, am besten zu Acker gemacht und als solcher genützt.

Derartiger Boden kann als Wiesengrund nicht angesehen werden.

§. 35.

Dasselbe findet statt, wenn Wiesen- oder Höhenboden zeitweise und abwechselnd zur Teichwirthschaft benutzt werden.

In diesem Falle ist vielmehr seine Lage und die Möglichkeit, ihn nach den Ansprüchen der Teichwirthschaft mit genügender Wasserbestauung zu Teichen einzurichten, entscheidender, als seine Bodenmischung und deren Verhalten zum Graswuchs.

Die wechselsweise Benutzung als Teich oder Wiese kommt allerdings nicht selten vor, weil Teiche nur auf fruchtbarerem Boden erfolgreich angelegt werden können und derselbe, mit Wasser gesättigt, demnächst trocken gelegt, mehrere Jahre gute Grasernten zu tragen im Stande ist. Aber nicht selten wird derartiger Grund auch als Acker benutzt werden, wenn er dazu mehr geeignet ist, weil eben außer seiner thonigen Beschaffenheit kein Anspruch an ihn gemacht wird, als daß er sich leicht in einen Teich verwandeln läßt, und es kann deshalb von diesem Boden als einer besondern Art des Wiesengrundes nicht gesprochen werden.

§. 36.

Endlich wird noch von dem Boden zu sprechen sein, welcher sich zur Anlage von Kunstwiesen eignet; aber das geschieht entschieden zweckmäßiger in dem ersten Abschnitte des zweiten Theils, welcher dem Kunstwiesenbau gewidmet ist, als hier, wo wir mit natürlichen Wiesengründen uns beschäftigen.

Zweite Abtheilung.

Wiesenkultur.

Kapitel I.

Entwässerung.

§. 37.

Einleitung.

Schon im Alterthume ist die Wasserbaukunde entwickelt und vielfach auf Trockenlegungen angewendet gewesen, wie wir §§. 54 u. ff. sehen werden; aber alle damals gewonnenen Grundsätze sind bis auf wenige Spuren verloren gegangen und es ist erst in neuester Zeit die Hygrometrie und die Ausdünstung des Bodens in den Kreis wissenschaftlicher Betrachtung gezogen, während die schon länger ausgebildete Botanik bereits früher den Einfluß der Nässe auf die Vegetation festgestellt hat.

Auch heute noch ist deshalb Vieles nicht mit mathematischer Gewißheit zu beweisen, was doch als Erfahrungsgrundsatz aufgestellt werden kann, und noch manches Jahr wird vergehen, ehe die Wissenschaft sich ganz der bei der Vegetation zusammenwirkenden natürlichen Ursachen wird bemächtigt haben.

Wenn deshalb in den nachfolgenden Darstellungen Lücken sich bemerkbar machen und selbst angedeutet werden müssen, so wird der billige Leser daraus dem Verfasser keinen Vorwurf machen, sich vielmehr die Aufgabe stellen, durch eigenes Nachdenken dieselben auszufüllen.

Die Pflanzen befestigen sich mit ihren Wurzeln im Boden und ziehen aus demselben die befruchtenden Stoffe, welche ihr Wachsthum einleiten und befördern. Je tiefer die Wurzeln eindringen können in den Boden, desto größer ist der Raum, aus welchem sie ihre Nahrung auffsaugen können, desto größer wird die Ausbildung ihrer Wurzeln sein.

Aber nicht allein der Boden mit seinen Bestandtheilen bringt dieses Resultat hervor, es gehört dazu noch Wärme, es gehört dazu die Luft, welche nicht allein mit ihrem Sauerstoff und Stickstoff in den Boden eindringt und dadurch die Kohlensäurebildung und das Pflanzenleben befördert, sondern auch die Pflanze an der Oberfläche der Erde befruchtet; es gehört endlich der gehörige Grad von Feuchtigkeit zur völligen Entwickelung des Pflanzenlebens. Denn durch das Wasser werden die nährenden Stoffe aufgelöset und in eine Form gebracht, in welcher die Wurzeln sie aufnehmen und der übrigen Pflanze sie zuführen können.

Unter allen diesen bei der Vegetation mitwirkenden Ursachen ist das Wasser diejenige, auf welche der Mensch am vielfältigsten einwirken kann. Denn so wie die Luft etwas gegebenes, so ist der Boden nur durch mühsamste, kostspieligste Arbeiten wesentlich zu verändern, und allein der Wasserzu- und abfluß läßt mit geringerer Mühe sich der menschlichen Intelligenz und Thätigkeit unterwerfen.

Aber da eine Ueberfülle von Wasser nicht allein die chemischen Bestandtheile des Bodens verändert, sondern auch in den von ihm erfüllten Raum Luft und Wärme nur in beschränkterem Grade, als guter Vegetation nothwendig ist, eindringen kann, so muß die Herrschaft über den Wasserzu- und abfluß, und damit über das Verabreichen des der guten, nutzbaren Vegetation zuträglichen Maßes an Feuchtigkeit auch auf die übrigen Factoren der guten nutzbaren Pflanzenentwickelung von wohlthätigem Einfluß sein.

Wir haben uns deshalb die Aufgabe zu stellen, auf die Natur und Beschaffenheit, auf die Entstehung, Consumtion und Verhalten des Wassers in den verschiedenen der Landwirthschaft und namentlich der Wiesenkultur wichtigen Richtungen unser Augenmerk zu richten.

Wir müssen das um so ausführlicher thun, als die wohlthätige Wirkung gehöriger Feuchtigkeitsmenge, ein Vorurtheil für alle Nässe, eine Verwechselung der schädlichen mit der guten erzeugt hat, welches so tief in die Meinung der Menge sich eingenistet hat, daß dessen Ausrottung keine kleine Aufgabe ist, und welches allerdings auch in Verwandlung einiger Torfwiesen in untragbare Grundstücke einen, wenn auch ungegründeten Anhalt findet.

§. 38.

Die atmosphärischen Niederschläge.

Das Wasser auf der Erde, wie die letztere sich gegenwärtig und seit Jahrtausenden darstellt, ist in einem ewigen Kreislauf begriffen.

Was von der Erdoberfläche, besonders von den großen Wasserspiegeln der Meere und Seeen verdampft, kehrt als wässeriger Niederschlag, als Regen, Schnee, Thau, Reif, Nebel zur Erdoberfläche zurück, um mittelbar oder unmittelbar den Kreislauf von Neuem zu beginnen.

Außerdem verdichtet sich viel Wasser, ohne daß wir es bemerken können, indem es von der Pflanzendecke oder Erdoberfläche absorbirt wird. — Schmidt, Meteorologie §. 176 u. 255.

Denn die Luft, d. h. die uns umgebende Atmosphäre, ist stets mit Wasserdämpfen mehr oder weniger angefüllt und giebt, wenn diese Anfüllung den Zustand der Sättigung erreicht und eine Erniedrigung ihrer Temperatur dazu kommt, den in Regen oder Schnee verdichteten Wasserdampf an die Erde zurück. — Schmidt a. a. O. §. 206.

Der Thau und Reif steigt nicht etwa, wie man früher meinte, aus der Erde auf, sondern entsteht aus der Luft unmittelbar an der Erdoberfläche, nachdem und weil der Boden sich unter diejenige Temperatur abgekühlt hat, für welche die Luft mit Wasserdämpfen gesättigt ist. — Schmidt a. a. O. §. 207.

Diese letztere Erscheinung können wir uns am einfachsten anschaulich machen, wenn wir in ein Glas eine kältere Flüssigkeit gießen;

sofort bildet sich an der äußern von der wärmern umgebenen Wand des Glases ein feuchter Niederschlag; eben so nehmen wir an den Fensterscheiben einer warmen Stube die Bildung des sogenannten Schweißes wahr, welcher bei eintretender Abkühlung der äußern Luft eintritt.

Auch die Nebel kehren hin und wieder — „wenn der Nebel fällt" — zur Erde zurück und tragen dann nicht wenig zur Vermehrung der atmosphärischen Niederschläge bei.

Steigen sie, so pflegt wohl, namentlich in wärmeren Jahreszeiten, bald Regen zu folgen, indeß läßt sich bei diesen Niederschlägen nicht mehr der Antheil aussondern, welchen der kurz vorher aufgestiegene Nebel an ihnen nimmt.

Nach welchen Gesetzen diese Naturerscheinungen sich bilden und welches Maß von Feuchtigkeit sie der Erde zuführen, ist erst in neuerer Zeit Gegenstand wissenschaftlicher Betrachtung geworden und hier nicht der Ort, des Breitern aufzuführen; was die Pflanzen und die Erdoberfläche unmittelbar mit Einsaugung der übrigen Luftbestandtheile absorbiren, ist noch nicht einmal Gegenstand irgend zuverlässiger Mittheilungen gewesen.

Hier haben wir uns an das Thatsächliche zu halten und die bisher gewonnenen Resultate mitzutheilen.

Die durch Regen und Schnee auf die Erdoberfläche fallenden Wassermassen sind seit mehreren Jahren gemessen und die mittleren Durchschnitte von dem Königl. Preußischen statistischen Bureau im II. Bande des Archivs für Preußische Landeskultur p. 83 folgendermaßen mitgetheilt:

Beobachtungsort.	Regenmenge in Zollen.	Beobachtungsort.	Regenmenge in Zollen.
Cleve	30,23	Halle	19,57
Cöln	25,13	Torgau	22,46
Crefeld	28,41	Görlitz	26,66
Bonn	24,69	Breslau	14,77
Aachen	26,60	Neiße	16,48
Neukirchen	25,69	Ratibor	21,56
Kreuznach	19,03	Posen	19,37
Trier	25,69	Frankfurt	20,00
Boppart	24,88	Berlin	21,91
Salzuffeln	22,30	Potsdam	18,67
Paderborn	28,20	Salzwedel	22,80
Gutersloh	26,98	Stralsund	20,13
Brocken	48,45	Stettin	18,79
Ballenstedt	41,32	Cöslin	24,15
Heiligenstadt	26,24	Danzig	19,56
Mühlhausen	17,95	Schöneberg	22,67
Erfurt	20,77	Arys	21,77
Gotha	25,21	Königsberg	25,57
Ziegenrück	25,77		

Um diese für die preußischen Staaten ausschließlich festgestellten Zahlen zu vervollständigen, fügen wir hier noch die Regenverhältnisse von Mittel-Europa, und zwar gleich mit der Vertheilung auf die vier Jahreszeiten bei, wie sie Schmidt a. a. O. §. 179 gegeben.

	Apeninnen.	Südküste.	Westfranzösische Küste.	Skandinavien.	Holland.	Großbritann. Ebenen.	Großbritann. Gebirge.	Rhonethal.	Rechtes Po-ufer.	Linkes Po-ufer.	Ungarn.	Alpen.	Nordfrankr. und Belgien.	Rheinthal.	Nordrand der Alpen.	Norddeutsche Ebene.
Jährliche Regenmenge . . .	34″	24″	24″	20″	25″	22″	37″	33″	24″	34″	16″	55″	21″	24″	26″	17″
Deren Vertheilung in Proc.																
Winter . .	35%	32%	29%	23%	22%	27%	27%	26%	26%	27%	26%	27%	24%	21%	21%	19%
Frühling . .	23	21	21	15	18	20	20	19	20	19	21	19	22	19	16	21
Sommer . .	16	16	23	28	26	25	23	21	23	26	24	27	29	33	35	34
Herbst . . .	26	21	27	34	34	28	30	34	31	28	29	27	25	27	28	26

Aus diesen Zusammenstellungen geht hervor, daß in gebirgigen Ländern, und namentlich in den Hochgebirgen, das Maximum an Regen fällt, während in den Ebenen das Minimum bemerkt wird.

Da von den Bergen der Regen aber, so weit er nicht sofort in den Boden eindringen — „versitzen" — kann, was bei der steinigen, felsigen Beschaffenheit der meisten höheren Gebirge stets der Fall ist, rasch abläuft, während in der Ebene er in den porösen Grund durch seine eigene Schwere versitzt, so verschwinden noch mehr die Differenzen der Regenmengen Europa's, weil in den Ebenen, abgesehen von dem befruchtenden Flußwasser, die Thaubildung eine stärkere zu sein pflegt.

Diese Differenzen erscheinen aber ganz unerheblich, wenn die in den heißen Zonen sich gegenüberstehenden Maxima und Minima verglichen werden.

Ueber den heißen Wüstengürtel von dem westlichen Ende der Sahara bis zum östlichen der Gobi und über der Westküste von Südamerika in Peru und Bolivia fällt gar kein Regen, während zu Mahabu-leschwur an der Westküste Vorderindiens eine Regenmenge von 283" und zu Matouba auf Guadeloupe (Antillen) die um weniges geringere Höhe von 274" beobachtet ist.

Aber gerade aus diesen Differenzen haben wir zu folgern, daß die atmosphärischen Niederschläge der ganzen Erde als ein Ganzes zu betrachten sind, deren mittlerer Durchschnitt vielleicht durch die Regenmengen der gemäßigten Klimate ausgedrückt wird.

Jedenfalls sind die Meteorologen darüber einig, daß in dem ewig bewegten Luftmeer locale Regenniederschläge aus localen Ausdünstungen kaum gedacht werden können, da die horizontal streichende Luftströmung vom Aequator nach der nördlichen Hemisphäre natürlich die dort aufgesammelte Feuchtigkeit mitnimmt, — wie die starken Regen der äußern Passatgrenze sich bis in die Regenverhältnisse von Mittel-Europa geltend machen, — und bei Berührung mit der diesseitigen kältern Luft als Regen niederfallen läßt. — Archiv II. p. 60. Schmidt a. a. O. 351.

Weitergreifende Schlüsse hierauf zu bauen könnte gewagt erscheinen, da die an einzelnen Orten erfolgten Beobachtungen noch weitere allgemeine Ansichten kaum zu begründen vermögen, zu unserem Zweck auch nicht erforderlich scheinen, denn wir haben auf diese Messungen nur Rücksicht zu nehmen, um damit zu vergleichen, welchen Kreislauf das Wasser durch Ausdünstung, Pflanzenabsorption ꝛc. nimmt und wie viel davon auf die Vegetation und Wiesengrundstücke zu rechnen ist. Aber wir haben hervorzuheben, daß bei diesen Messungen niemals die bedeutende Menge Feuchtigkeit berücksichtigt ist, welche die Erde durch Thau und Reif erhält, und doch ist dieselbe in trockenen Jahren sehr bedeutend, ja in den heißen Zonen ist der erstere die allein befruchtende und die Vegetation erhaltende Feuchtigkeit.

In diesem Jahre 1857 sind an der Weichsel von einem Beobachter in einem gewöhnlichen Regenmesser 47,46 Kubikzoll Thau in den 6 Sommermonaten gemessen, während die eigentliche Thaubildung am stärksten an der Oberfläche der Erde ist und in Wirklichkeit also erheblich stärker ist als in dem hoch gelegenen Regenmesser nachgewiesen wird.

§. 39.

Offener Abfluß.

Alle aus Regen und Schnee entstehenden Wassermassen fließen entweder offen ab oder versitzen in den Boden oder verdünsten und kehren durch diesen letztern Prozeß in die Atmosphäre zurück, um von Neuem den ewigen Kreislauf der Befeuchtung der Erde zu beginnen.

Was den offenen Abfluß betrifft, so würden fortgesetzte Messungen der Wassermengen, welche die Flüsse den Meeren zuführen, wohl eine Summe liefern, welche mit den Niederschlägen verglichen werden könnte; aber bis jetzt hat dieser wichtige Gegenstand die Aufmerksamkeit der Meteorologen noch nicht beschäftigt.

Es liegen zwar vielfache Messungen dieser Art vor, aber bis jetzt sind sie weder zusammengestellt, noch mit Rücksicht auf die Gebiete ganzer Flußsysteme angewendet.

In Bezug auf zwei kleine Flußsysteme, das der Brahe und des Schwarzwassers, mit einem Regengebiete von circa 200 Q.Meilen, hat der Verfasser diese Betrachtungsweise angewendet*) und gefunden, daß auf diesem Wege etwa $1/_6$ des örtlichen Niederfalles an Regen und Schnee abgeführt werden.

Dies geringe Resultat ist vorzugsweise der Menge von Mühlen- und sonstigen Stau-Anlagen beizumessen, durch welche alle kleineren Flüsse der menschlichen Industrie dienstbar gemacht sind, und es ist anzunehmen, daß in Mittel-Europa, wo bis zur Erfindung der Dampfkraft dies der beliebteste, weil wohlfeilste, Motor war, dieselben Erscheinungen sich auch an andern Orten ebenso wie die Resultate, die offene Abführung verhältnißmäßig geringer Wassermassen wiederholen werden.**)

Sollte aber auch wirklich in dem Regengebiete mancher Flüsse sich dieses Verhältniß erheblich günstiger gestalten, so werden dies doch nur so wenige sein, daß durch sie eine wesentliche Modification im Verhalten der atmosphärischen Niederschläge sich schwerlich bemerklich machen wird.

§. 40.

Versitzen des Regens.

Vermöge seiner eigenen Schwere sinkt das Regen- und Schneewasser in die Erdoberfläche ein, wo deren poröser Zustand das irgend gestattet; er dringt so tief in dieselbe ein, bis er auf eine undurchlassende Erdschicht trifft, und gleitet an derselben, immer dem Gesetze der Schwere folgend, fort, bis die von ihm angefüllte Erdader mehr oder weniger der Oberfläche in unterer Lage nahe kommt und nach Maßgabe der Reichhaltigkeit ihrer Füllung als kleinerer oder größerer Quell zu Tage tritt. — Becker, Wasserbaukunde §. 1.

---

*) Melioration der Tuchel'schen Haide.

**) Ein ähnliches Resultat hat Arago an der Seine beobachtet.

Mündet solcher Quell in, für den Abfluß fortdauernd, geeigneter Oertlichkeit, so wird er als Bach sich den Weg in den nächsten Fluß bahnen; entgegengesetzten Falles aber ein Becken, eine Senkung der Erdoberfläche auszufüllen sich bestreben; und einen See bilden, wenn er Wasser genug liefert und die Senkung mit undurchlassender Erdschicht so versehen ist, daß das zu Tage getretene Wasser nicht von Neuem in porösen Grund versitzen und abermals an tieferer Stelle zu Tage treten kann.

Behält dagegen ein solcher Quell in einer Senkung der Oberfläche eine Erddecke, welche er nicht zu durchbrechen vermag, so wird er diese stets feucht erhalten und im Laufe der Zeit ein mehr oder minder ausgedehntes Moor bilden.

Für beide, für offene Seewasserspiegel und Moore, dauert die Speisung durch die, sie erst hervorgerufenen, Quellen fort und mehr und mehr werden sie ihr Niveau in die Höhe steigern, bis sie in der Regel irgend einen offenen Abfluß erreichen.

Sind sie dagegen mit undurchdringlichen Höhen bedeutenderer Art umgeben, so wird es ihnen unmöglich, solchen offenen Abfluß sich zu verschaffen, und sie werden höher und höher wachsen müssen, wenn sie nicht im Laufe dieser Erhöhung mit Erdadern in Berührung treten, welche porös genug sind, um unterirdisch den in ihnen vorhandenen Wasserüberfluß nach tiefer gelegenen Erdlagen zu führen.

§. 31.

Verdunstung.

Auf dem Wege der Verdunstung giebt die Erde eine große Menge Wasser wieder an die Atmosphäre ab.

Wie groß diese Masse für die Erde oder auch nur für einzelne Theile der Erde sei, ist nach dem heutigen Stande dieser Wissenschaft nicht zu sagen.

Die Ausdünstung der Erde, oder mit einer praktischeren Bezeichnung: die Austrocknung, ist zwar an verschiedenen Punkten der Erde beobachtet, aber nirgend sind diese Beobachtungen dauernder

angestellt, um größere Durchschnittszahlen zu gewinnen, nirgend haben sie sich über einen größern zusammenhängenden Raum erstreckt, und sie können deshalb auch nur als weiter zu prüfende Fingerzeige aufgenommen werden.

Die Ausdünstung oder Austrocknung der Erde ist bei sonst gleicher Beschaffenheit derselben da am stärksten, wo die Temperatur der Atmosphäre dauernd sich zu höchster Wärme steigert.

So hat man in Cumana eine Austrocknung der Erde bis auf 130″ beobachtet, in den afrikanischen Wüsten wird eine dergleichen von 300″ vermuthet. — Hagen, Wasserbaukunde p. 21. 22.

Alexander v. Humboldt hat in Südamerika eine Austrocknung der Erde bis auf 19 Fuß tief beobachtet, und noch viele andere Reisende erwähnen der Austrocknung der Wasserbecken und Flüsse und der Erde in den heißen Zonen.

In unsern nördlichen Breiten haben wir nun entschieden viel mehr Boden, welcher wenig tief austrocknet, und es folgt daraus, daß bei uns auf dem Wege der Verdunstung nicht sehr viel Wasser entweicht.

Nur der sogenannte warmgründige Boden einzelner Landstriche macht hiervon eine Ausnahme. Risse in demselben im Hochsommer deuten seine Textur und Ausdünstungsfähigkeit an.

In solchen sehr fruchtbaren Strichen sind aber auch alle Niederungen so kultivirt, daß sie nicht eigentlich das Object abgeben, welches dem Verfasser vorschwebt.

Jedenfalls sind dies so kleine Oasen in dem minder ausdünstenden Boden, daß die bewegte Luft, welche mit den Vorräthen der südlichen Länder geschwängert ist, nicht wesentlich bereichert werden wird. Je feuchter warmer Boden aber ist, desto mehr steht wieder Ausdünstung und Niederschlag im Verhältniß, wie Schmidt a. a. O. darthut und wie Jeder sich an dem reichlichen Thau fruchtbarerer Wiesen und Niederungen leicht überzeugen kann.

Genauere Beobachtungen sind nur in England und Schottland mit dem Erfolge angestellt, daß sie Zahlen geliefert haben.

Dalton hat durch 3 Jahre in Edinburg Beobachtungen über Verdunstung, offenen Abfluß, Quellenbildung aus niederfallendem Regen angestellt.

In dem von Zinkblech angefertigten Reservoir von 3 Fuß Kubus bildete sich nach einiger Zeit Rasen, ohne daß dies auf die Verdunstung Einfluß zu haben schien.

Von 33,56″ Niederschlag floß offen nur 8,40″ ab und wurde zu Quellenbildung verwendet, 25,16″ verdunstete. Die Speisung der Quelle hörte gegen den Spätsommer und Herbstanfang fast ganz auf; es wird aber hinzugefügt: die Verdunstung des nebenliegenden festen Erdreichs drang um 5 Zoll weniger ein, und damit wird der ganze Werth der beobachteten Thatsache in Frage gestellt. Denn es geht daraus hervor, daß die künstliche Isolirung von einigen Kubikfuß Erde, welche der Gelehrte für seine Beobachtungen herstellte, Bedingungen schafft, welche in der Wirklichkeit schon in allernächster Nachbarschaft sich nicht bestätigen.

Scheibler theilt in seinem System der Englischen und Schottischen Drains p. 31 Folgendes mit:

Die Resultate der Beobachtungen eines Herrn Dickinson, welche unter Zugrundelegung der Dalton'schen Vorrichtungen angestellt sind, ergeben, daß von 26,6″ Regenfall eines 8jährigen Durchschnitts 57,6 Prozent als durch Verdunstung entweichend anzunehmen sind.

Aber auch G. Scheibler macht darauf aufmerksam, daß vom October bis incl. März nur 25½ Prozent, vom April bis September 93 Prozent des gefallenen Regens verdunsten.

Nach den Freiberger, ein viel größeres Object umfassenden Beobachtungen verdunsten

im Frühjahr 38,2,
„ Sommer 68,9,
„ Herbst 60,5,
„ Winter 23,3 Prozent

des in jeder Jahreszeit gefallenen Regens.

So viel wird durch diese Zahlen jedenfalls festgestellt, daß, wenn auch durch Verdunstung ein recht bedeutender Theil der atmosphärischen Niederschläge wieder in Dampfform in die uns umgebende Luft entweicht, selbst unter Hinzurechnung der offenen Abflüsse, doch im gewöhnlichen Laufe der Dinge eine größere Wassermasse auf die Erdoberfläche niederfällt, als den Meeren zufließt und in die Atmosphäre zurückkehrt.

Freilich giebt es einzelne Jahre, wie z. B. das eben vollendete, in welchem dauernde trockene Wärme eine vielleicht den Niederschlag erreichende oder gar übertreffende Verdunstung oder Austrocknung stattfindet, aber dergleichen Jahre sind Ausnahmen, welche reichlich durch einige nasse Jahre aufgewogen werden.

Verschiedene natürliche Erscheinungen sprechen für die Richtigkeit der Annahme, daß auf den gewöhnlichen Wegen die Wasserniederschläge und Verdunstungen nicht einander ausgleichen.

Zuerst ist nirgends ein entschiedenes Zurücktreten der Meere bemerkt, obwohl durch Korallen- und Kalksteinbildungen im mittelländischen Meere das Land auf Kosten des Meeres sich ausdehnt.

Dagegen ist an recht vielen, namentlich uns näher liegenden, also auch mehr interessirenden Küsten das Meer vorgeschritten.

Die britischen Küsten von den schottländischen Inseln an, längs der Ost- und Südküste bis zum Vorgebirge Landsend, erleiden fortwährende Einbußen, obgleich sie größtentheils aus Felsen der härtesten Gesteine bestehen. Die geschichtlichen Ueberlieferungen in diesen stark bevölkerten Landstrichen reichen bis zu den Römerzeiten hinauf und bezeugen, daß große Klippen eingestürzt, daß neue Felsinseln durch Wegspülen von Landengen entstanden sind und die alten Inseln an Umfang verloren haben. Höfe, Kirchen, Dorfschaften und Städte, ja ausgedehnte Landstrecken sind von den Wogen verschlungen worden.

Nicht geringer ist der Landverlust an den französischen Nordseeküsten, namentlich den bretagnischen.

Auch in die niederländischen, deutschen und jütländischen Nordseeküsten greift das Meer fortwährend ein, trotzdem daß vier wasser-

reiche Flüsse: der Rhein, die Ems, die Weser und Elbe in dasselbe einmünden und reichliches Material zu Deltabildungen mitbringen. Nur der Rhein hat ein Delta, welches die Niederlande größtentheils gebildet haben mag. Allein die Bildung und Erweiterung dieses Deltas gehört in die vorgeschichtliche Zeit. Seit den letzten zweitausend Jahren haben die Meereswogen das Delta des Rheins verkleinert.

In die Mündung der Waal drangen im Jahre 1421 die Fluthen nach Zerstörung der Eindeichung zwischen Dort und Gertruidenberg, überflutheten 72 Dörfer, von welchen 35 spurlos für immer verschwanden. So bildete sich das breite Wasser des Biesbosch, welches erst in späterer Zeit wieder eingedämmt und trocken gelegt ist. Zu den Römerzeiten mündete die Yssel, ebenfalls ein Nebenarm des Rheins, in einen Landsee (lacus flavus), welcher vom Meere durch eine niedrige, aber stark bevölkerte Landzunge getrennt war. Die Einbrüche der Fluthen, durch welche diese Landzunge und ein großer Theil der angrenzenden Landschaft hinweggeschwemmt wurden, begannen mit dem Anfange des 13. Jahrhunderts und waren gegen Ende desselben mit der Bildung der 2 — 3 Klaftern tiefen Straße von Staveren und des Meerbusens der Zuidersee vollendet.

Vor der Ems hatte sich gegen das Ende des 15. Jahrhunderts ein kleines Delta erhalten, durch welches der Strom in drei Arme floß, und welches sich zwischen Gröningen und Ostfriesland nordöstlich gegen Emden hin als Halbinsel erstreckte. Durch eine Fluth im Jahre 1277 wurde zuerst die Halbinsel, durch weitere Einbrüche bis zum Anfang des 16. Jahrhunderts das übrige Delta zerstört; die zerstörte Gegend trug eine Stadt und 50 Ortschaften; ihre Stelle nimmt jetzt der Meerbusen des Dollart ein.

Und noch in unsern Tagen hören wir von den unaufhörlich fortschreitenden Verkleinerungen der dortigen Inseln.

Die Mündungen von Elbe und Weser zeigen negative Deltas, d. h. sie sind zu tief eingeschnittenen Meeresbuchten erweitert worden, indem die Meeresfluthen den abgelagerten Schlamm fortwährend wegschwemmten.

Zwar haben die unausgesetzt fortbetriebenen Dammbauten am wirklichen Festlande dem Meere nach und nach nicht unerhebliche Flächen Landes abgewonnen, aber das ist den unausgesetzten Bemühungen der Bewohner und nicht eigenem Verhalten des Meeres zuzuschreiben. Von den vorlängst an diesen Küsten vorhanden gewesenen 23 Inseln sind jetzt nur noch 16 vorhanden, und auch diese haben an Flächeninhalt wesentliche Einbußen erlitten. Spikeroog, jetzt anderthalb Meilen vom Lande entfernt, war früher nur durch einen schmalen Graben von demselben getrennt. Nordstrand hatte nach erfolgtem Losreißen vom Festlande noch vier Meilen Umfang, jetzt ist es bis auf drei kleine Reste gänzlich fortgespült u. s. w. — Schmidt a. a. O. 415—417.

Auch in der Ostsee sind gleiche Erscheinungen an der schwedischen Küste in den dortigen Scheeren und an der pommerschen Küste, z. B. in der Gegend von Treptow, wahrnehmbar, und da dies Alles stattgefunden, während die fort und fortschreitende Entwaldung nach allgemeiner Annahme auf den Wasserreichthum der Flüsse nachtheilig einwirkt, so kann eben nur der Ueberschuß der Niederschläge über die Verdunstung als der Grund der stets weiter sich ausdehnenden Meereswogen angenommen werden.

Wären in früheren Jahrhunderten die durchschnittlichen Höhen des in Fluth und Ebbe sich bewegenden Meeres genauer beachtet, so würde man das Maß für die allgemeine Erhebung seines Spiegels haben. Da dieselben aber nicht auf uns gekommen sind, so müssen die angeführten Thatsachen genügen.

Ebenso ist §. 20 u. ff. angeführt, wie die Moore auf ursprünglich undurchlassendem Grunde in Senkungen der Erdoberfläche entstanden und nach Vernichtung der vorgefundenen Vegetation gewachsen sind; für das Bourtanger Moor, für den See bei Gerdauen sind hierfür specielle Thatsachen angeführt, es kann hier noch beigebracht werden, daß im Alt-Warmbrucher Moor unfern Hannover, welches zum zweiten Mal abgestochen wird, sich binnen 30 Jahren eine 4—6 Fuß dicke Auflagerung gebildet hat, was eben nur durch stets sich mehrenden Zutritt von Nässe möglich war; dem gegenüber ist

kein Moor bekannt, welches von selbst dauernd ausgetrocknet wäre, und es scheint deshalb nicht zweifelhaft:

„daß aus dem unaufhörlichen Ueberschuß der „atmosphärischen Niederschläge über Verdun„stung und offenen Wasserabfluß sich in der „Rinde der Erde die Wasservorräthe mehren, „welche im Höhenlande als Grundwasser, in „Senkungen und an Abhängen als Quellen, „Seee und Moore überall wahrgenommen wer„den können." *)

§. 42.

Verhalten des weichen Bodens zur Feuchtigkeit.

Wenn in den vorangegangenen §§. die Erdoberfläche als ein Ganzes betrachtet ist, so haben wir hervorzuheben, daß der Wasserüberschuß aus den atmosphärischen Niederschlägen sich ungleich auf das Höhenland und auf die Moore und Niederungen vertheilt und einzelne verschiedene Wirkungen wahrnehmbar bleiben.

Das Höhenland hat nur ausnahmsweise eine horizontale, meistentheils eine hügelige oder bergige Formation.

Deshalb kann Regen- und Schneewasser leichter von ihm ablaufen; es ist, durch seine natürliche Bildung mehr den Winden ausgesetzt, der Erwärmung und Austrocknung fähig; so weit es als Ackerland benutzt wird, erfolgt seine mehr oder minder tiefe Bearbeitung nicht ohne Begünstigung der Austrocknung, und nur das wirklich in ihm vorhandene Grundwasser bietet Erscheinungen dar, wie sie in den Mooren und Niederungen in schlimmerem, gesteigertem Grade sich zeigen.

*) Die wenigen warmen und heißen Quellen sind auf der Erde so vereinzelte Erscheinungen, daß auf ihre Natur, und in wie fern sie Ausnahmen der obigen allgemeinen Regeln bilden, näher einzugehen hier keine genügende Veranlassung vorliegt.

Die Bemühungen der intelligentesten Völker in der Agrikultur, der intelligenten Wirthe aller Völker haben sich in neuerer Zeit auf die Senkung des Grundwassers, und das mit Recht, gerichtet.

Dieses Grundwasser hat nichts mehr von den befruchtenden Eigenschaften des Regen- und Schneewassers.

Aus 1000 Maß Wasser eines Sommergewitterregens z. B. entwickelten sich beim Erhitzen bis zum Sieden 31 Maß Gas von folgender Zusammensetzung nach Volumsprozenten:

Stickstoffgas 66,1,
Sauerstoffgas 31,3,
Kohlensäuregas . . . 2,6.

Das Grundwasser, welches in der Erde seinen Weg gemacht, zeigt nach Maßgabe der durchzogenen Erdarten Kalk, Eisen, einige Alkalien, neutrale schwefelsaure Salze des Natrons und der Talkerde, Salze von Eisen-, Kupfer- oder Zinkoxyds ꝛc., alles Stoffe, welche der Vegetation mehr oder weniger feindlich sind, aber fast nie die obigen Gase.

Die Temperatur des Grundwassers ist in allen warmen Jahreszeiten eine geringere, als die der Luft und selbst wasserfreier Erde, und deshalb hat die dieses Grundwasser beseitigende Drainage auch so außerordentliche Wirkungen hervorgebracht.

Die Wurzeln können tiefer in den Boden eindringen und eine starke Pflanze selbst bei ungünstigerer Witterung nähren.

Das Moor, die Wiese und das meiste übrige Niederungsland entbehren den Vortheil der hügeligen Lage, die auf ihm ruhende dichte Moosdecke schneidet den Eintritt der Luft, selbst auf die äußerste Schicht unter der Moosdecke, fast vollständig ab, und da derartige Gründe in Senkungen der Erdoberfläche allein sich vorfinden, so sind sie für alles benachbarte Höhenland die Recipienten des Regen- und Schneewassers, welches theils offen, theils auf unterirdischem Wege in sie abfließt.

Denn auch das meiste Höhenland ist vom Wasser durchzogen, und werden seine wasserleitenden Erdadern stärker durch Regen oder Schnee gespeist, so ist nichts natürlicher, als daß der Ausfluß in die

benachbarten Moore, deren weichere Bodenmischung frei das Wasser in sich eintreten läßt, reichlicher ausmündet.

Hieraus folgt, daß sich größere Wassermassen in den Mooren anhäufen und wegen mangelnden Abflusses stagniren.

Dadurch wird die schon beim Grundwasser des Höhenlandes nachtheilige chemische Mischung desselben besonders dadurch verschlechtert, daß es, den vorhandenen Humus in sauren verwandelnd, selbst Säuren und Salze bildet und, mit Eisenoxyd und -oxydul vielfach geschwängert, alle gute Vegetation völlig wegbeizt.

Der so mit Nässe angefüllte Boden ist aber stets auch sehr kalt und dadurch, so wie aus seinem unaufhörlich wachsenden Wasservorrath entstehen so vielfache Nachtheile, daß diesen Gegenständen nothwendig eine ausführlichere Erörterung gewidmet werden muß.

Bleiben wir nun zunächst bei der Formation des Moorbodens und seiner Eigenschaft als Recipienten, den er für alles offen und unterirdisch aus und von den benachbarten Höhen abfließende Wasser bildet, stehn, so ist es klar, daß derselbe viel mehr Wasser aus den atmosphärischen Niederschlägen erhält, als nach seiner räumlichen Ausdehnung auf ihn fallen würde, wenn er in gleicher Lage mit dem Höhenlande sich befinden würde.

Nun ist es eine erfahrungsmäßige Eigenthümlichkeit des losen, torfigen oder moorigen Bodens, daß in ihn eintretendes Wasser ihn nicht etwa überschwemmt, sondern erst wie einen Schwamm auffüllt, ehe Wasser die Oberfläche überströmend sich zeigt.

Das Niveau großer Moore ist wahrnehmbar unaufhörlichen Veränderungen ausgesetzt, und namentlich die Mitte schwillt auf.

Dies hat die mechanische Wirkung, daß der Boden räumlich sich ausdehnt und eine gewisse Dichtheit der Textur nur in den unteren Schichten erlangt, während die obere von Menschen und Vieh nicht betreten werden kann.

Im Herbst setzt sich in Folge der Sommeraustrocknungen der Boden zusammen, und es ist deshalb erklärlich, daß nur solche Pflanzen auf ihm gedeihen können, deren Wurzeln entweder so tief gehen, daß die Schwankungen der Oberfläche sie nicht turbiren, oder die

auf der Oberfläche schwimmen können. Deshalb findet man in den Sümpfen so viele fast gar nicht zu vertilgende Unterkräuter, wie Bitterklee, Mummeln ꝛc., deren Wurzeln 2—3 Fuß unter der Oberfläche feste Gewebe bilden, oder während der Blüthe auf dem Wasser schwimmende Pflanzen, wie die Sumpf-Hottonie, -Aloe, das Entenflies ꝛc., anderer Seits so zusammenhängende Moosdecken, daß die wenigen Riedgräser, an den unteren Schichten der Mooswurzeln selbst wurzelnd, durch diese durchdringen müssen. Gingen die Gräser tief, so würde im Winter durch das bekannte Auffrieren derartigen Bodens der Zusammenhang der Wurzeln zerrissen, und alle tiefer wurzelnden Gräser können deshalb auf solchem Boden nicht gedeihen.

Zwei weitere Folgen knüpfen sich an diesen Zustand.

Erstlich kann der Abfluß des Wassers, selbst wenn dazu Gelegenheit ist, nur sehr langsam erfolgen, weil der vollgesogene Schwamm gar keinen Druck von oben erhält und bis auf die kleine Stelle eines durchfließenden Flusses oder Baches in der Schwebe gehalten wird, und es natürlich unendlich lange dauert, ehe die Vorfluth an dieser kleinen Stelle das nach offener Tiefe strebende Wasser aufnehmen kann.

Da nun die Bildung derartigen Bodens überhaupt nur möglich ist, wenn unterirdisch Quellen in ihn münden und er also Jahr aus Jahr ein mehr Wasserzuflüsse als Abfluß empfängt, so ist es klar, daß nasser Wiesengrund, dessen Abwässerung nicht erhalten und verbessert wird, von Jahr zu Jahr tiefer versumpfen, d. h. mehr Wasser in sich aufnehmen muß.

Zweitens folgt daraus, daß die ungemein dichte und zusammenhängende Moosdecke, welche oft bis 12 Zoll stark dergleichen Boden überzieht, den Zutritt der Luft und Wärme abschneidet und also die Austrocknung in hohem Grade erschwert, so daß natürlich die Ausdünstung solchen Bodens auch außer Verhältniß zu der in ihm enthaltenen Feuchtigkeit bleibt.

Diesen die Versumpfung stetig vermehrenden Factoren treten noch andere hinzu, welche in gleicher Richtung wirken.

Das ist

1. die Capillarität oder Haarröhrchenkraft;
2. die Attraction oder Wasseranziehungskraft, und
3. die vermehrten Niederschläge atmosphärischer Feuchtigkeit.

§. 43.

Die Haarröhrchenkraft.

Stellt man Glasröhren von verschiedenem Durchmesser in ein Glas mit Wasser, so werden alle das Wasser über das Niveau im Glase aufsaugen, das feinste am entschieden höchsten.

Diejenigen Glasröhrchen, welche den kleinsten darstellbaren Durchmesser haben, nennt man Haarröhrchen.

Was ist aber das feinste Glasröhrchen für ein plumpes Werkzeug im Verhältniß zu den Gebilden, welche die Natur herstellt.

Kein Stein, keine Pflanze ist ohne dergleichen in Zusammenhang stehende Röhrchen, wie wir an dem sogenannten Schwitzen des erstern, an dem Ernährungsprozeß der zweiten sehen können, ja selbst Mauern haben fortlaufende Oeffnungen, vermöge deren sie Wasser aus dem Boden aufsaugen, und wir sehen feuchte Mauern und Gründe, wo wir gar kein Wasser beobachten können, sondern dasselbe tief im Boden verborgen ist.

Je feiner nun solche Haarröhrchen in den festen Substanzen sind, desto höher saugen sie die Feuchtigkeit auf, desto länger halten sie dieselbe fest.

Vollkommen trockene Körper üben ihre Haarröhrchenkraft langsam aus, feuchte schnell, daher der Boden, welcher durch Regen und Thau oder Wasser aus der Tiefe feucht ist, schnell das Wasser aufzieht. — Pouillet-Müllner's Lehrbuch der Physik I. Bd. p. 93.

Dieses Aufsteigen dauert so lange, bis die Schwere des aufgesogenen Wassers die Anziehungskraft aufwiegt.

Am anschaulichsten kann man sich dies machen, wenn man einen Blumentopf mit trockener Erde füllt, in den Untersatz Wasser einen Zoll hoch gießt, so wird die erstere das Wasser des Untersatzes nach

Maßgabe ihrer Haarröhrchenkraft aufsaugen; hat sie ihr entsprechendes Maß; so bleibt das Wasser im Untersatz stehen.

Es ist nun von den Chemikern das Verhältniß, in welchem die einzelnen Erdarten Wasser so in sich saugen, zum Gegenstande vielfacher Untersuchungen gemacht, und es hat z. B. E. E. Schmidt in seiner organischen Chemie S. 516 folgende Resultate gefunden:

	Wasserhaltung nach Gewicht.	In Procenten nach Volumen.	Wasser in einem Kubikfuß.
Humus	181	69,8	33,8 Pfd.
Fruchtbare schwarze Gartenerde	89	67,3	33,4 "
Gemeiner grauer Thon . .	70	66,2	33,3 "
Weißer feiner Thon . . .	87	66,0	32,7 "
Fetter Thon	61	62,9	31,3 "
Lehmiger Thon	50	57,3	28,5 "
Fruchtbare Ackererde . . .	52	57,3	28,1 "
Sandiger Thon	40	51,4	26,8 "
Feinschieferiger Mergel . .	34	49,9	24,6 "
Kalksand	29	44,1	21,9 "
Quarzsand	25	37,9	18,0 "

Diese Tabelle gewährt einen sehr einfachen Ueberblick, wenn man sich an die letzte Spalte hält.

Humus und Thon stehen an einem Ende, Kalk und Quarz am andern Ende der Reihe. Deshalb nimmt ein Boden je nach seinen Bestandtheilen verschiedene Wassermengen auf, wie folgende Tabelle zeigt.

Tabelle über die Wasserhaltung verschiedener Dammerden in Gewichtsprocenten.

	Wasser in Procent.
1. Sehr fruchtbare Ackererde aus Ostfriesland . . .	35,7
2. Fruchtbare Ackererde aus dem Neckarthale bei Tübingen, kalkhaltiger Thonboden	46,7
3. Fruchtbare Ackererde bei Stuttgart, Thonboden .	50,0
4. Kalkreicher Thonboden, fruchtbarer Acker	61,3

	Wasser in Procent.
5. Gute Wiesenerde, sandiger Lehmboden	78,1
6. Desgl. lehmiger Mergelboden	85,0
7. Schwarze unfruchtbare Moorerde	179,0
8. Leichte braune Moorerde	366,0.

Hieraus erhellt, wie unendlich vielfach der Moor- und weiche Boden jede andere Erdart in der Fähigkeit, Wasser aufzusaugen, übertrifft. Ebenso übertrifft er jeden andern Boden in der Fähigkeit, das aufgesogene Wasser zurückzuhalten.

Durchnäßte Proben von 200 Gr. wurden auf Blech zu 10 Q.Zoll Oberfläche ausgebreitet, hierauf einer Temperatur von 15° ausgesetzt, von Zeit zu Zeit der Gewichtsverlust bestimmt und zuletzt völlig ausgetrocknet, um den ganzen Wassergehalt zu erhalten. Danach verdunsteten:

	von 100 Theilen aufgesaugten Wassers in 4 Stunden	von 100 Theilen aufgesaugten Wassers 90 Theile in
Quarzsand	88,4	4 Std. 4 Min.
Kalksand	75,9	4 „ 44 „
Feinschieferiger Mergel . . .	68,0	5 „ 53 „
Magerer sandiger Thon . .	52,0	6 „ 55 „
Lehmiger Thon	45,7	7 „ 52 „
Fetter Thon	34,9	10 „ 19 „
Ackererde	32,0	11 „ 15 „
Grauer reiner Thon . . .	31,9	11 „ 17 „
Gartenerde	24,3	14 „ 49 „
Humus	20,5	17 „ 15 „

Ueber die Wasserhaltungsfähigkeit des Torfes lagen dem Verfasser nicht Referate zuverlässiger Autoritäten vor, verschiedene Versuche belehren ihn aber, daß die betreffende Fähigkeit des Torfes ähnlich der der Moorerde Nr. 7 und 8 ist.

Ein Versuch mit schwarzem Torf, mit wenig unverweseten Pflanzenüberresten, ergab, daß ein Gefäß, gefüllt mit 24 Loth, in dem Zustande gesättigter Nässe, so daß nichts abtropfte, 96 Loth wog. Werden davon 12 Loth für das Gefäß abgezogen, so bleiben

84 Loth, also $3\frac{1}{2}$ Mal des ursprünglichen Gewichtes, d. h. die Wasserhaltungsfähigkeit betrug 350 %.

Dieser Versuch kann nun allerdings nicht den Anspruch machen, weder mit erforderlicher Genauigkeit angestellt zu sein, noch dies gefundene Resultat zu generalisiren, aber der Verfasser ist leider außer Stande, derartige Versuche ohne Unterbrechungen anstellen zu können, und muß deshalb den Chemikern par excellence dieselben überlassen. Wenigstens scheinen sie ebenso wichtig wie andere Bodenanalysen.

Kräuter führt p. 54 die Resultate der Untersuchungen von Elliot über das in einzelnen Bodenarten gefundene Wasser an, und unter ihnen kommt auch Torf vor. Die nicht näher beschriebenen Bodenarten waren an der Luft und durch Feuer ausgetrocknet und hatten enthalten in 1000 Theilen Wasser in Procenten ihres Gewichts:

Sand . .	270 ‰,
Lehm . .	368 „
Gartenerde.	440 „
Torfboden .	673 „

Da der Zustand der Feuchtigkeit bei Beginn des Versuches nicht näher angegeben ist, so bestätigt dies Beispiel nur: daß die obige Behauptung, daß Torfboden verhältnißmäßig die größte Quantität Wasser aufsaugen und festhalten könne.

Aber ein praktischer Beweis dafür, daß der Torf und Niederungsgrund sehr viel mehr Wasser aufnimmt und festhält, als jeder andere, ist vielen Besitzern zugänglich. Der dem Höhenboden beigemischte Kalk wird stets trocken gefunden, aller Wiesenkalk in breiartig schwimmendem Zustande.

Nun nimmt aber Boden mit 50 Procent kohlensaurer Kalkbeimischung ungefähr das Doppelte seines Gewichtes an Wasser auf, ehe er flüssig wird, das mindere bindet er chemisch.

Man sieht hieraus recht klar, daß im Höhenboden die Feuchtigkeit, welche der Kalk sich aneignen kann, ohne den Zustand scheinbarer Trockenheit zu verlieren, eben eine sehr unbedeutende ist, während

im Wiesengrund sie so steigt, daß der Kalk sie nicht mehr binden kann, sondern Brei wird.

Und unzweifelhaft wirkt zu diesem Zustande der Anfüllung des Niederungsbodens mit Nässe die Haarröhrchenkraft am mächtigsten, weil der Boden in steter Verbindung mit den nassen, sein Vorkommen bedingenden Quellen und dem undurchlassenden Untergrunde ist und bleibt.

Denn wenn gleich, wie wir sehen werden, derartiger Boden auch erhöhte Kraft hat, das Wasser aus der Atmosphäre anzuziehen, und obgleich die Thauniederschläge auf ihn stärker als auf jeden andern Boden sind, so kann dies alles doch nicht das so sehr bedeutende Uebergewicht der stets in ihm vorhandenen Feuchtigkeit erklären, vielmehr muß angenommen werden, daß seine Aufsaugungsfähigkeit hiervon der nächste und directeste Grund ist.

§. 44.

Attraction oder Wasseranziehungskraft aus der Atmosphäre.

Auch dieser Theil der Theorie wartet noch auf genaue Versuche, aber doch liegen genug vor, um zu dem Resultat zu kommen, daß ungefähr nach der im vorigen §. gegebenen Skala der Wasserhaltungskraft alle Bodenarten die Fähigkeit besitzen, auch Wasser aus der Luft einzusaugen. Und obgleich Wiesen- und Torfboden in dieser Richtung nach des Verfassers Wissen nicht untersucht sind, so ist doch jedenfalls anzunehmen, daß auch diese Thätigkeit nicht ohne alle Mitwirkung bei der gewöhnlichen Uebersättigung des Bodens mit Nässe ist.

Kräuter theilt p. 53. 54 die Versuche von Eslie mit, nach welchen

kohlensaurer Kalk	70 %	seines Gewichts,
Thonschiefer in natürlichem Zustande	80 „	„ „
gute Gartenerde	95 „	ihres „

an Feuchtigkeit aus der Atmosphäre einsogen. Hiernach würden Torf- und Moorboden circa 120 % einsaugen müssen.

§. 45.

Vermehrte Niederschläge.

Aber den entschieden bedeutendsten Antheil an der in den Niederungen vorhandenen Feuchtigkeit haben die Niederschläge an Regen, Schnee und Thau, welche dieselben in höherem Grade als alles Höhenland aufzunehmen haben.

Denn erstlich sind sämmtliche Niederungen, mögen sie sich als noch so kleine Flächen darstellen, wegen ihrer horizontalen Lage in benachbartem Höhenlande stets die Recipienten des von diesen offen abfließenden Regen- und Schneewassers, und jede Niederungsfläche erhält überdies einen Theil des im Höhenlande versitzenden Regens, während eine gleiche Abführung aus den Niederungen, von der Natur selbst, selten oder nie vermittelt ist.

Zweitens aber sind die vermehrten Thauniederschläge in dem Gesammtbetrag des ganzen Jahres gewiß nicht unbedeutend.

Bei ruhigem, klarwerdendem Wetter fallen die Nebel auf ihre Erzeugungsstätte zurück, die Niederungen erzeugen die entschieden dichtesten Nebel, und also muß auch der Niederschlag derselben eine größere Masse von Feuchtigkeit dem Boden zurückgeben, als das Höhenland empfängt.

§. 46.

Verminderte Ausdünstung.

Zu allen diesen positiv wirkenden Factoren müssen wir noch den negativen der verminderten Ausdünstung hinzurechnen.

In der Regel hat jeder Niederungsboden, mit Ausnahme der besseren Flußmarschen, eine Moosdecke, welche nach Maßgabe seiner Verwässerung steigt, so daß man auf Sümpfen nicht selten Moosdecken bis 6 — 8 — 10 Zoll stark und einem ganz versitzten Wurzelgewebe findet.

Und obgleich die ganze Theorie der Ausdünstung noch sehr wenig gefördert ist, so liegt es doch auf der Hand, daß jeder mit

einer isolirenden Moosdecke bedeckte Boden viel weniger die Wärme der Atmosphäre in sich aufnehmen kann, als solcher, welcher keine Decke trägt.

Nun bewirkt aber allein die Wärme die Ausdünstung, welche wir uns als Austrocknung praktisch klar zu machen haben, und deshalb trocknen Brücher und Sümpfe in gewöhnlichen Jahren nie aus, oder vielmehr die Nässe steht in ihnen bis an der Oberfläche, während selbst das nasseste Höhenland wenigstens auf einige Zolle austrocknet, d. h. die in ihm vorhandene Feuchtigkeit durch Ausdünstung verliert.

Fassen wir nun alle diese Factoren, die große Haarröhrchen- und die Aufsaugungskraft, die verminderte Ausdünstung des Niederungsbodens, so wie seine Eigenschaft als Recipienten von Regen- und Schneewasser von den benachbarten Höhenländereien, und endlich die verhältnißmäßig größeren Niederschläge der aus ihm erzeugten Nebelmassen zusammen, so ist es klar, daß nur unter ganz besonders günstigen Umständen der Abfluß des in den Niederungen sich sammelnden Wasserüberschusses in Verhältniß zu dem des Höhenlandes, zu dem Kulturbedürfniß stehen kann.

In der Regel wird eine solche regelrechte Circulation des Wassers nicht vorhanden sein, ja die Thatsache, daß alle Moore aufwachsen und, ihr Volumen vermehrend, auch ihre Wasserhaltungskraft verdoppeln, daß sehr wenig Niederungsland ohne künstliche Abwässerungsvorrichtungen solchen compacten festen Zustand erreicht, daß es zu den Kulturzwecken verwendbar ist, scheint es als unabweisbare Pflicht dem Besitzer überwiesen zu haben, den Abfluß in Verhältniß zu bringen mit dem Zufluß.

Die Ausdünstung oder Austrocknung der Niederungsländereien erreicht nur in höchst seltenen Jahren einen solchen Grad, daß sie die Niederungsgrundstücke recht nutzbar macht, sie entzieht sich jeder menschlichen Einwirkung, einige nasse Sommer füllen alle Niederungen wieder mit Wasser an, und so bleibt eben nur die Regulirung des Wasserabflusses übrig, um in dessen Circulation das Gesetz und die Regelmäßigkeit zu bringen, welche allein die sichere Basis aller Kulturbestrebungen der Besitzer sein kann.

Um die Nothwendigkeit solches Einschreitens der Besitzer nachzuweisen, haben wir die Einflüsse zu beleuchten, welche die Verwässerungen

1. auf das gewöhnliche Leben und
2. auf die Pflanzenproduction und die wirthschaftlichen Zwecke hat.

§. 47.

Einfluß der Verwässerungen auf das gewöhnliche Leben.

Alle verwässerten Niederungen unterbrechen nach Maßgabe ihrer Ausdehnung die Communication.

Das ist so klar, daß es weiter keines Beweises zu bedürfen scheint.

Welche zahllosen Umwege müssen nicht gemacht werden, um die größeren und kleineren Moore zu umgehen; denn für gewöhnliche Zwecke fällt es den Wegebaumeistern gar nicht einmal ein, ihre Wege geradezu über alle Moore und Brücher hinwegzuführen, weil dies unendlich viel theurer sein würde, als der längste Umweg. Ist für Chausseen und Eisenbahn es nöthig gewesen, Moore zu überschreiten, so hat das in der Regel so enorme Dammarbeiten verursacht, daß die vorangeschickte Trockenlegung gewiß rascher und wohlfeiler zum Ziele geführt hätte.

Möchte man für das gewöhnliche Leben sich klar machen, wie viel Zeit in einem Menschenleben das Umfahren und Umgehen eines bedeutenderen Moores oder Bruches verursacht, so begreift man die Geduld der Anwohner nicht, welche ein so lästiges Hinderniß stets mit gleichgültig ruhigem Auge angesehen haben.

Zweitens hindert die Verwässerung der Niederungen nicht allein, ihre Bestandtheile zu nützen, sondern auch nur kennen zu lernen; und doch welche Schätze lagern in ihnen?

In unsern Tagen hat die Dampfkraft eine so hohe industrielle Bedeutung gewonnen, daß vielleicht jetzt schon die Dampfmaschinen mehr Brennmaterial in einzelnen Ländern absorbiren, als vor hundert Jahren die gesammte Bevölkerung.

Die Wälder haben immer mehr der Speculation und dem Bedürfniß weichen müssen, Stein- und Braunkohlen sind nur an wenigen Orten vorhanden, und deshalb ist der Preis alles Brennmaterials in vielen Gegenden auf das 5—8fache gestiegen, und die Eröffnung und angemessene Ausnutzung der vielen vorhandenen Torfbrücher würde nicht allein eine sehr erhebliche Verminderung der Ausgabe für das Brennmaterial zu gewöhnlichen Zwecken, sondern auch die Eröffnung von Industrieanstalten in Gegenden ermöglichen, welche jetzt daran fast vollständigen Mangel haben.

Die Torfmoore Deutschlands sind aber von solcher Ausdehnung, daß sie Stein- und Braunkohlenlager einzelner Gegenden reichlichst zu ersetzen vermögen; die steigende Bevölkerung giebt nur in wenigen Gegenden die nöthigen Arbeitskräfte für die erhöhten Ansprüche an die Landkultur, und da scheint es doch wirklich recht nahe zu liegen, durch Trockenlegung der Torfmoore Schätze zugänglich zu machen, welche eine unübersehbar große Ausnutzung zur Förderung von Intelligenz, Gesittung und Wohlhabenheit gestatten.

Sind und bleiben aber Torfmoore verwässert, so können sie nur für unverhältnißmäßige Kosten ein geringes, wenig brauchbares Material liefern.

Ebenso liegen in unsern Mooren recht bedeutende Lager von Raseneisenstein meistens vollständig ungenutzt, während die große Brauchbarkeit des Eisens und seine unendlich vervielfältigte Verwendung seinen Preis so gesteigert haben, daß die Vermehrung der Fabrikation eigentlich dringendstes Bedürfniß ist.

Aehnlich verhält es sich mit den nicht selten vorkommenden Lagern von Wiesenkalk, welcher nicht selten eine Mischung hat, daß er mit wenigen Kosten zu Cement verarbeitet werden kann, welcher aber auch ohne alle Verarbeitung der Landwirthschaft ein sehr nützliches Verbesserungsmaterial liefert.

Drittens hat die Ausdünstung der verwässerten Moore und Niederungsgründe auf die Gesundheit aller Organismen und auf die Temperatur der Atmosphäre einen um so schädlichern Einfluß, in je größeren Flächen sie in einzelnen Ländern zusammenhängend auf-

treten. Auf den letztern Punkt haben wir unten zurückzukommen und verweilen deshalb hier bei dem erstern.

In allen wärmeren Gegenden sind die Sumpffieber bekannt, ja manche Gegenden werden in Zeiten der stärksten Wärme fast unbewohnbar.

In unsern Breiten ist bei den Menschen nur ein geringer Einfluß in dieser Richtung wahrnehmbar, obgleich auch wir in ganz nahe aneinander liegenden Theilen einer Stadt mehr Fieberpatienten als in dem andern haben, und diese so wohl wie die ersten Cholera-erkrankungen regelmäßiger in den Wohnungen der Niederungen vorzukommen pflegen.

Aber die niedrigeren thierischen Organisationen können sich derartigem Einfluß sehr viel weniger entziehen; welche kleinen Pferde und Rinder, welche schlechten Schafe können nur in Gegenden sich erhalten, die an größeren Verwässerungen leiden.

Hiermit haben wir gleich einen Anknüpfungspunkt zu dem Uebergange der Verwässerungen auf die wirthschaftlichen Verhältnisse, und in dieser Richtung haben wir zu betrachten:

1. die Temperatur solchen Landes und dessen Einfluß auf die Temperatur der Atmosphäre;
2. dessen Einfluß auf nähere oder entferntere Environs, und
3. den Einfluß auf die Vegetation.

§. 48.

Temperatur des Niederungsbodens und Einfluß auf die Temperatur der Atmosphäre.

Je trockener ein Boden, desto mehr ist er der Erwärmung fähig, das ist ein Grundsatz, welcher durch mehrfache Beobachtungen festgestellt ist und von Jedem leicht controllirt werden kann.

Diese Erwärmung des Bodens ist natürlich auf der Oberfläche die bedeutendste und steigt z. B. in den Wüsten Afrikas über die Temperatur der Luft. — Pouillet's Physik II. p. 521. A. v. Humboldt's Kosmos I. p. 346.

In neuerer Zeit ist man nun auch aus Anregung A. v. Humboldt's bemüht gewesen, die Temperatur der Erde unter der Oberfläche zu beobachten, und wenn es für die hier vorliegenden Zwecke nur der Anführung bedarf, daß auf bedeutendere Erdtiefen die Temperatur so steigt, daß in den 3000 Fuß tiefen Kohlenschachten in Kornwallis schon die Arbeiter entblößt arbeiten müssen, so ist dies doch anzuführen, um darzuthun, daß die größere Wärme und Hitze der tieferen Schichten keinen wahrnehmbaren Einfluß auf die der Erdoberfläche zunächst gelegenen 3 bis 5 Fuß Tiefe mehr haben.

Für diese Tiefen und bis auf 15 Fuß werden in neuerer Zeit Beobachtungen angestellt, für das landwirthschaftliche Interesse genügen die Tiefen bis 3 Fuß, oder sind vielmehr charakteristisch, und ich füge die von der freundlichen Mittheilung des Herrn Pr. Dowe für Hinrichshagen und Berlin erhaltenen Beobachtungen von 1852 hier bei.

Die Zahlen enthalten die mittleren Tagestemperaturen, außerdem die in Brüssel in den Jahren 1840—44 beobachteten mittleren Temperaturen bis auf 3 Metres = 3′ 2″.

Gleichzeitige Beobachtungen in Berlin und Hinrichshagen.

Hinrichshagen.

	Luft.	Boden.	1′	2′	3′	4′ Tiefe.
December 1851	0.83	1.26	2.02	2.38	3.58	4.40
Januar 1852	1.60	1.57	1.77	1.92	2.45	3.56
Februar	— 0.10	0.53	1.23	1.45	1.81	3.16
März	0.11	0.50	0.99	1.12	1.61	2.73
April	2.40	3.78	3.63	3.41	3.44	3.89
Mai	10.08	10.82	9.48	8.02	7.32	6.66
Juni	12.57	13.35	12.52	11.52	10.90	10.02
Juli	14.72	16.28	15.69	13.63	13.48	12.29
August	13.87	15.36	14.68	13.72	13.37	12.70
September	10.45	11.98	11.63	11.42	11.95	11.92
October	5.65	6.69	6.85	7.22	7.90	8.81
November	3.54	3.11	4.32	4.86	5.57	6.75
Jahr	6.33	7.13	7.08	6.79	6.94	7.15

Berlin.

	4′ über dem Boden.	Auf dem Boden.	1′	1½′	2′	2½′	3′
December 1851	1.3	1.7	3.3	3.8	4.2	4.8	5.5
Januar 1852	2.43	2.40	3.37	3.72	4.03	4.55	5.13
Februar	1.35	1.52	2.81	3.25	3.65	4.17	4.76
März	1.61	1.41	1.99	2.50	2.86	3.36	3.98
April	5.21	4.28	3.96	4.25	4.35	4.74	5.03
Mai	12,33	10.14	8.90	8.54	8.21	8.01	7.81
Juni	13.52	11.87	11.51	11.26	11.05	11.06	10.48
Juli	16.88	14.52	13.80	13.43	13.18	13.05	12.43
August	15.26	13.36	13.11	12.99	12.96	12.88	12.51
September	11.83	10.65	11.50	11.69	11.82	11.81	11.71
October	7.05	6.68	8.24	8.49	8.75	8.82	9.09
November	4.75	4.79	6.14	6.50	6.78	6.89	7.27

Südseite Brüssel, Mai 1840 bis December 1844.

	Grade. Oberfl.	Centimetres. 0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
Januar	1,22	1,27	2,02	3,16	3,54	3,52
Februar	1,84	1,78	2,44	3,16	3,33	3,16
März	6,61	5,35	5,67	5,49	5,27	5,16
April	10,07	8,07	8,54	8,25	7,81	7,92
Mai	15,18	13,48	13,78	12,98	12,08	12,23
Juni	17,25	15,88	16,43	16,04	15,22	15,10
Juli	17,09	15,99	16,79	16,28	16,05	15,99
August	17,70	11,89	17,57	17,27	16,84	16,79
September	13,56	15,21	16,31	16,42	16,30	16,43
October	9,76	9,89	11,27	12,07	12,52	12,91
November	5,74	6,31	7,41	8,34	8,78	8,92
December	1,73	2,63	4,02	5,12	5,66	5,78

Aus den vorstehenden Zahlen geht hervor, daß die Erwärmung des Bodens auf mehrere Fuß Tiefe allmälig sich steigert im Herbst, namentlich im September die mittlere Lufttemperatur überragt oder doch wenig hinter ihr zurückbleibt, und demnächst allmälig sinkt.

Aus dieser Bewegung der Bodenwärme muß geschlossen werden, daß die Beobachtungen in warmgründigem Lande gemacht sind, d. h. in solchem, welches von Grundwasser nicht durchzogen ist.

Viele Versuche haben in England ergeben, daß die Temperatur in wasserhaltendem Boden 2—3' unter der Oberfläche nur 7—8° beträgt und daß sie selbst nach der heißesten Jahreszeit nicht erheblich steigt.

Parker stellte in einem Moore in Lancashire, welches zum Torfstich benutzt wurde, Versuche 7" unter der Oberfläche bis auf 30' tief an, welche ergaben, daß von 12" an die Temperatur constant 8° war, während der 7" tief stehende Thermometer 8,5° zeigte. — Kräuter p. 75.

Für Deutschland sind in sogenanntem kaltgründigen — mit Grundwasser erfüllten — Boden keine Beobachtungen zur Kenntniß des Verfassers gekommen. Seine eigenen Beobachtungen konnten weder zusammenhängend an einem Orte, noch mit geeigneten Instrumenten ausgeführt werden, da derselbe zu vielfachen Reisen amtlich verpflichtet ist.

In verwässertem Höhenlande konnten von 1' in den bessern Jahreszeiten 10—11° R., im Niederungslande nie über 7° beobachtet werden, während nicht selten der Thermometer 5° und wenig darüber zeigte.

Diese Beobachtungen würden ohne die von Parker nicht in's Gewicht fallen, da sie aber durch dieselben bestätigt werden, wasserreiche Wiesengründe und Moore aber die Quellentemperatur einer Gegend haben, und diese in Deutschland 5—7,8 ist, so wird zwischen diesen geringen Wärmegraden auch die Temperatur des Untergrundes der Niederungsländereien schwanken.

Die Quellentemperatur liegt nämlich in den nördlichen Breiten innerhalb der Grenzen der mittleren Temperatur einer Gegend, und diese wird eben von 4,9—7,8° angenommen.

In den Mooren und Niederungen münden stets mehr oder weniger Quellen, das Wasser ist ein schlechter Wärmeleiter, d. h. die erwärmteren oberen Schichten theilen ihre höhere Temperatur nur sehr wenig den unteren, mit den Quellen mehr oder weniger in directer Verbindung stehenden Erdschichten mit, und so ist es erklärlich, daß quelliger oder auch nur nasser Niederungsgrund stets eine

sehr geringe Temperatur haben muß, und daß sie wahrscheinlich in demselben Verhältniß noch hinter der englischen zurückbleibt, als die mittlere Temperatur einer Gegend von der Englands abweicht.

In wie fern hieraus folgt, daß der Winterfrost in Moore und Niederungsländereien tiefer eindringt, als in Höhenländereien, ist nach des Verfassers Wissen noch nicht genügend nachgewiesen.

Das aber ist eine gewiß von jedem Besitzer bestätigte Thatsache, daß der Frost in Torfmoore, — welche allein man tiefer zum Zweck des Torfstechens zu untersuchen Veranlassung hat, — viel tiefer als in alles Höhenland eindringt, und sich viel länger, selbst bis in den Juni hinein, darin erhält.

Wie das Eine durch die Erfüllung der Poren des Bodens mit Wasser erklärt werden mag, so ist die filzige Moosdecke als schlechter Wärmeleiter eine erhebliche Mitursache, daß die wärmere Temperatur der Luft so sehr schwer in den gefrorenen Niederungsboden eindringen kann. *)

§. 49.

Auf die Temperatur der Atmosphäre hat dies erstlich durch die Wärmestrahlung, dann durch die Nebel den wesentlichsten Einfluß.

Vermöge der erstern giebt die durch die Sonnenstrahlen erwärmte Oberfläche des Bodens die eingesogene Wärme sehr rasch wieder ab, so wie die Ursache der Erwärmung aufhört, — Pouillet, Physik p. 455. — und deshalb macht sich in der Nähe großer Niederungen selbst nach heißen Tagen rasch eine starke Abnahme der Temperatur der Atmosphäre bemerkbar.

Es geht hieraus hervor, daß die Wärme der Luft mit der des Bodens sich rasch in's Gleichgewicht zu setzen strebt, und daß weit

*) Der Verfasser hat dies in einer unter seiner Administration stehenden Wiese vielfach zu bemerken Gelegenheit gehabt, da auch deren Bau von ihm erfolgt und möglichste Trockenlegung an vielen Stellen erst nach und nach zu erzielen waren. Die nasseren und also auch stärker vermooseten Stellen hielten bis unmittelbar an der Oberfläche noch lange den Frost fest, wenn schon auf den trockenen die Vegetation sich anfing zu entwickeln.

in den Frühling hinein mit Frost erfüllte Niederungsgründe eine sehr bedeutende Wärmemasse absorbiren müssen.

Denn Eis, um zu schmelzen, bedarf einer sehr großen Menge Wärme, wie sich an den Eisschollen nach einem Eisgange, an den von den Polen herschwimmenden Eisbergen zeigt, welche beide oft lange den warmen Frühlingstemperaturen Widerstand leisten, ehe sie vollständig schmelzen.

Zweitens aber influirt die Temperatur des Niederungsbodens noch auf die der Luft durch die periodisch aufsteigenden Nebel, welche verdampfende Wassermassen des Bodens sind und als solche stets die Temperatur des letztern haben.

Denn wie der Dampf siedenden Wassers + 80° R. zeigt, so folgen alle Temperaturen der Dämpfe stets denen des sie erzeugenden Wassers. Und es ist wohl ohne Beweis klar, daß diese kalten Nebel eine große Masse Wärme der Atmosphäre binden und absorbiren müssen.

Die täglichen Schwankungen der Temperatur sind überall da sehr groß, wo bedeutendere Moore das Land durchziehen.

Zum Belege dessen folgen hier die in der Tuchel'schen Haide, welche von Mooren sehr stark durchzogen ist, beobachteten Morgen-, Mittags- und Abend-Temperaturen.

Die ersteren sind bei Sonnenaufgang angestellt, mit einem circa 5' über dem Erdboden angebrachten Thermometer, und da hat sich die auffallende Erscheinung ergeben, daß bei 5, ja bei + 6° es noch gereift hat,*) daß es dort im Monat Mai noch 10, im Juni 6, im Juli 1 Mal reifte, während in Marienwerder nur im Mai 4 Mal, in den beiden andern Monaten gar kein Reif bemerkt ist.

---

*) Beiläufig ist dies ein Beweis, daß die Temperaturbeobachtungen nur vollständig angestellt werden können, wenn außer der jetzigen Thermometerstellung auch noch unmittelbar an der Oberfläche und dann innerhalb der Vegetation Thermometer aufgestellt werden.

Temperaturen nach Reaumur,

des Morgens bei Sonnenaufgang, des Mittags um 2 bis $2^1/_2$ Uhr und des Abends bei Sonnenuntergang, beobachtet auf dem Vorwerke Cosensis im Kreise Conitz. — Diejenigen Temperaturen bei Sonnenaufgang, die zwar über +0° R. warm, bei deren Einwirkung aber sich Frost oder Reif gebildet hatten, sind mit fetter Schrift gedruckt.

Monat April 1857.

Datum.	Morgens.	Mittags.	Abends.
1.	0,6	10	7,2
2.	4	10,3	7
3.	0,6	8,7	4
4.	1	9,3	7,8
5.	4,8	8,3	7
6.	4	8,5	5
7.	3,5	5,2	4,4
8.	3,4	4,8	3,5
9.	3	7,5	7
10.	0,5	10,5	9,5
11.	6,5	14	9,3
12.	5,2	11,4	9
13.	6	8,4	5,5
14.	5,3	9	6,4
15.	1,8	9	6,4
16.	2,3	11	8,8
17.	5,5	8,5	6,3
18.	**1,2**	10,5	7,5
19.	**0,7**	14,3	10
20.	**0,4**	13,3	11
21.	4,5	8,5	4
22.	**0,6**	4,5	3
23.	**0**	1	0,2
24.	**−0,6**	1,3	0,5
25.	**−1**	3	1
26.	**0**	1,5	0,6
27.	**0,8**	4,8	3,8
28.	1,5	7	5
29.	3,7	9	4,8
30.	1,6	7	4,7
Summa	71,6	240,3	172,2
im Mittel pro Tag	**2,4**	**8**	**5,7**
im Mittel pro Monat			5,3

Monat Mai 1857.

Datum.	Morgens.	Mittags.	Abends.
1.	+ 1,5	4,5	2,5
2.	2	7,4	5,5
3.	4	8	....
4.	**1**	9	6
5.	2,2	5	3,3
6.	2	3,1	2,5
7.	**2**	9	5,5
8.	**0,5**	9,5	6,5
9.	2,5	10,5	6
10.	2,8	6,8	5
11.	**— 0,8**	7	....
12.	**— 1,4**	8,8	5
13.	2,7	9,3	5,3
14.	2,3	12,2	8,2
15.	**1**	9,5	3,5
16.	**— 1,4**	9,5	5,5
17.	**3**	10,5	5,5
18.	**1,2**	12,2	12
19.	7	14	11,5
20.	8	18	12,5
21.	6,2	21,5	17,8
22.	11,5	22	17,5
23.	12	22,5	18
24.	10,7	21	17
25.	10,5	21	15
26.	11	17,5	11,5
27.	6	14,8	7,5
28.	**3,5**	16	11,5
29.	6,7	15	8
30.	5,6	12,6	7
31.	4,7	11,5	7
Summa	130,9	379,8	250,8
im Mittel pro Tag	**4,3**	**12,3**	**8,6**
im Mittel pro Monat			8,4

Datum.	Morgens.	Mittags.	Abends.	Datum.	Morgens.	Mittags.	Abends.
Monat Juni 1857.				**Monat Juli 1857.**			
1.	4,7	10	6,5	1.	11,5	18	14,5
2.	1,8	15	....	2.	10,5	18	12
3.	3	15	11,5	3.	7,5	19	....
4.	4	17	13	4.	8,5	21	16
5.	7	18	15	5.	7,8	22,5	17,5
6.	....	22	17	6.	....	....	....
7.	12	23	17	7.	....	....	....
8.	13	23	15,4	8.	12	15,3	13,5
9.	11,5	14	....	9.	9,5	16,5	14
10.	10	15	11	10.	9	16	13,3
11.	9	15	....	11.	7,8	18,6	14,5
12.	10	12	....	12.	....	16	....
13.	5	12	8	13.	....	19	15,3
14.	5	11,5	7,2	14.	....	....	....
15.	5	11,5	10	15.	....	20	14,5
16.	7,5	13,3	10	16.	6,5	22	20
17.	8	15,5	12	17.	13,5	16,5	13,5
18.	8	16,8	12	18.	8,7	14,5	1,5
19.	7	20	16	19.	9	....	....
20.	9	22	16,3	20.	9	18	13.5
21.	....	21	....	21.	4,7	18	12
22.	6,8	16	....	22.	....	12	....
23.	6,5	18	12	23.	....	15	....
24.	6	19,5	15,5	24.	....	....	12
25.	6,5	22	16,3	25.	....	21	18
26.	9	20	13	26.	....	18	15,5
27.	7	20	16,3	27.	8,7	20	15
28.	....	20	16	28.	10	20	15,5
29.	10	21	16,5	29.	10	14,8	....
30.	11,5	18	15	30.	9,2	17	....
				31.	10,5	....	14,5
Summa	203,8	517,1	319	Summa	183,2	456,7	305,6
im Mittel pro Tag	**7,4**	**17,2**	**13,3**	im Mittel pro Tag	**8,2**	**18,3**	**14,6**
im Mittel pro Monat 12,6				im Mittel pro Monat 13,7			

Monat August 1857.

Datum.	Morgens.	Mittags.	Abends.	Datum.	Morgens.	Mittags.	Abends.
1.	10,5	16,5	....	5.	11	25	21
2.	10,8	21	....	6.	13	24	....
3.	11	22,3	17,5	7.	....	24	20,5
4.	11,3	24	21	8.	12,4	24	19,5

Datum.	Morgens.	Mittags.	Abends.	Morgens.	Mittags.	Abends.
9.	....	24	....			
10.	11,5	24	19,5	Summa		
11.	12	23	....	177	370,7	148,5
12.	11,5	21,5	....			
13.	12,4	20,5	15,5	im Mittel pro Tag		
14.	12,8	21	....	**11,8**	**21,8**	**18,6**
15.	12	21,8	....			
16.	13	15,5	....	im Mittel des halben Monats		
17.	11,8	17,4	....			17,7
18.	....	....	14			

Ferner geht aus dieser Nachweisung hervor, daß in den Monaten Juni, Juli und August die durchschnittliche Morgentemperatur von der des Mittags um 10 Grad differirt. Wird nun berücksichtigt, daß die Wirkung der Sonnenwärme auf unbeschatteten Boden noch viel größer ist, so folgt klar daraus die schädliche Schwankung der Temperatur derselben.

Da indeß die Beobachtungen an den gewöhnlichen Stationen zu einer andern Morgenstunde erfolgt, und es deshalb an ferneren Vergleichen fehlt, so wird in der folgenden Tabelle der Nachweis von den Morgentemperaturen von Schönberg, Conitz und Bromberg gegeben, welche die sehr günstige Differenz zu Gunsten der letzten Station darthun.

Ueb

der Morgen-Temperatur auf den meteorologischen Station
bis September d

Name der Stationen u. Monate	Stand des Psychromet												
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
1. Conitz.													
April	0,6	3,6	— 0,2	0,7	3,8	2,0	3,3	3,0	3,0	3,0	6,0	6,0	4,4
Mai	1,6	1,9	2,0	1,4	3,3	1,6	2,6	1,7	2,2	2,2	0,1	1,8	3,4
Juni	5,2	4,2	7,8	9,0	9,8	11,8	15,5	14,2	11,7	11,6	10,2	9,0	6,0
Juli	12,4	11,1	11,1	11,4	12,8	14,7	15,0	10,4	10,8	10,9	11,6	12,0	11,5
August . . .	10,8	11,6	13,0	13,6	14,4	14,2	14,2	14,3	13,6	12,4	18,2	11,3	12,2
September. .	9,4	11,8	9,8	11,8	13,1	14,4	11,7	11,0	12,8	10,6	13,8	13,2	9,7
2. Schönberg.													
April . . .	0,2	3,5	— 0,5	— 0,2	3,5	3,3	2,0	1,5	1,6	1,8	5,8	5,1	4,3
Mai	0,6	— 0,6	2,5	0,9	0,5	0,7	0,8	2,1	2,7	1,7	0,7	1,0	2,2
Juni	4,0	5,2	6,6	8,4	11,4	11,4	13,7	12,8	10,6	11,2	8,1	9,0	6,6
Juli	11,8	9,8	9,8	10,6	13,2	14,2	14,6	10,9	10,1	9,4	10,4	10,2	11,0
August . . .	11,7	10,7	11,2	13,1	14,8	14,5	13,5	14,9	13,9	14,8	14,4	12,5	13,4
September . .	9,3	11,0	9,9	12,4	12,8	12,0	12,3	11,3	11,5	12,2	13,0	13,0	10,6
3. Bromberg.													
April . . .	0,3	4,6	0,1	1,1	4,6	4,5	4,7	3,5	4,4	3,4	6,0	6,6	6,1
Mai	3,2	2,8	4,1	2,2	5,6	1,8	1,6	2,4	3,9	2,7	1,6	2,6	3,9
Juni . . .	5,6	7,8	6,5	7,9	10,3	12,1	16,1	15,2	13,7	12,4	10,5	10,5	6,2
Juli	14,5	12,0	10,5	12,5	12,5	15,8	14,9	11,2	11,1	14,2	10,1	12,0	9,9
August . . .	11,2	12,0	16,0	12,6	13,9	13,1	14,6	14,7	14,7	12,6	13,8	13,9	13,9
September. .	7,9	12,1	10,8	10,9	11,4	12,4	11,4	11,3	10,8	9,4	10,8	12,7	8,6

§. 50.

Einfluß auf die Environs.

Gehen wir auf den Einfluß über, welchen Moore durch ihre Verwässerung auf die Environs haben, so ist zunächst zu beachten, daß Moore in der Regel nur in bedeutenderer Größe in Sandgegenden vorkommen. Sand und Sumpf bilden fast stets eine vereinigt sich darstellende Gruppe. Zweitens ist das historisch nachweisbare und nachgewiesene Wachsen der Moore festzuhalten.

Indem der Sand durch seine poröse Zusammensetzung dem Eindringen von Wasser wenig oder gar keine Hindernisse entgegenstellt,

ſicht

Conitz, Schönberg und Bromberg in den 6 Monaten April Jahres 1857.

Thermometers ° R. Morgens 6 Uhr am

15.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.
1,6	3,4	5,4	2,0	4,6	3,6	4,5	1,2	0,0	— 1,3	— 1,3	0,2	0,6	1,8	3,6	1,6	
5,7	— 0,6	6,0	2,8	7,8	8,0	8,5	13,2	13,1	13,0	13,2	12,6	9,8	7,1	9,1	7,6	4,8
7,5	7,4	8,2	11,3	8,0	13,6	12,2	8,4	10,0	8,4	12,6	12,7	9,8	13,1	13,4	13,0	
11,2	11,6	13,7	11,2	10,0	10,4	9,3	10,4	10,0	10,8	10,8	13,4	12,7	12,8	11,6	10,2	12,2
13,2	13,6	11,5	13,2	12,0	13,8	12,9	11,4	9,6	8,8	11,8	13,0	8,7	13,4	11,0	10,6	9,6
2,4	3,4	12,8	11,7	8,1	4,6	4,3	6,3	2,6	0,8	0,3	2,0	4,9	4,6	7,4	8,0	
1,2	2,2	4,6	1,6	2,7	3,5	3,5	— 0,3	— 1,1	— 1,5	— 2,0	— 0,7	0,2	0,8	1,4	0,3	
4,0	— 0,7	3,3	3,7	3,2	8,3	10,5	13,5	12,6	13,3	14,8	11,8	5,8	7,5	7,9	5,5	3,3
5,9	7,0	7,9	8,2	9,6	12,3	12,5	7,8	9,0	9,9	12,2	11,9	9,8	11,0	12,4	12,9	
10,9	10,1	12,4	9,7	9,5	9,3	8,4	9,4	9,2	10,0	9,8	12,3	11,4	11,0	10,4	9,4	10,6
13,3	12,7	11,6	12,1	12,6	13,5	13,2	9,1	9,5	8,9	10,4	11,0	7,9	12,5	9,0	8,8	7,5
3,0	6,2	12,6	12,0	7,1	3,3	3,9	5,0	2,6	1,7	2,2	3,4	4,9	7,5	8,4	8,5	
2,6	3,9	4,7	2,2	0,8	1,9	5,7	1,5	1,3	— 0,6	— 0,8	— 0,3	1,1	3,3	4,0	2,9	
3,4	0,9	7,7	4,3	9,4	8,3	9,5	12,5	12,5	11,9	12,0	13,0	8,6	6,5	7,9	9,0	7,15
7,6	8,1	10,4	12,2	7,4	11,9	11,8	9,8	10,1	9,5	10,8	13,3	10,9	13,6	13,9	15,1	
11,2	10,0	14,2	11,3	11,2	9,0	11,1	11,3	11,0	10,1	11,3	16,1	11,3	16,3	13,1	12,2	14,2
13,0	13,3	10,0	13,1	11,2	15,1	14,1	9,5	10,8	6,5	9,7	11,4	6,2	12,0	10,3	8,9	8,0
4,9	4,2	12,7	12,4	9,2	3,6	4,8	8,1	1,9	— 0,8	— 0,8	1,0	4,6	3,0	6,2	10,2	

iſt es klar, daß der allmälig in dem wachſenden Moor ſteigende Waſſerſtand eben ſo ſteigend in vermehrte Berührung mit dem benachbarten Sande kommen muß, und daß daraus die vermehrte Abgabe von Grundwaſſer an denſelben folgt.

In der That wird jeder aufmerkſame Beſitzer, welcher Gelegenheit hat, ſteigende Verwäſſerungen wahrzunehmen, in den Environs diejenige fortſchreitende Verwäſſerung wahrnehmen können, welche ſich vorzugsweiſe in der Wirkung auf die Vegetation geltend macht, aber auch nicht ohne Wirkung auf Ausdünſtung, Erkaltung des Bodens ꝛc. bleibt.

Häufig aber werden so steigende Verwässerungen auch in weitere oder geringere Ferne nach unten ihre verderblichen Wirkungen erstrecken, denn wie obere Trockenlegungen nicht selten schon in untern Erdlagen das Verschwinden von Quellen ꝛc. zur Folge haben, so stehen unzweifelhaft auf unterirdischen Wegen die meisten größeren Moore als Reservoire für untere Quellen, Moore, Teiche ꝛc. mit diesen in Verbindung.

Bleibt man aber auch nur bei der erstern Wirkung stehen, so ist dieselbe verderblich genug, wird aber am wahrnehmbarsten durch Betrachtung der betreffenden Vegetationen, und wir gehen deshalb dazu über.

§. 51.

Verhalten zur Vegetation.

In allen Mooren und Sümpfen finden sich Ueberreste von Bäumen, welche nach ihrer Stärke und ihrem Holze auf Moorboden nicht gewachsen sein können, in mehr oder weniger horizontaler Lage. Die steigende Verwässerung hat ihre Pfahlwurzeln angefressen und ein starker Sturm sie leicht umwerfen können.

Ein solches allmäliges Absterben der Bäume macht sich stets an dem Rande von Mooren bemerkbar, ja in neuester Zeit ist dem Verfasser die belegende Thatsache bekannt geworden, daß die Verschüttung eines Teiches und damit die Unterbrechung des frühern Wasserabflusses, das Ausgehen der sämmtlichen Obstbäume des Gartens, in welchem jener Teich lag, zur Folge gehabt hat.

Die in Sand gebauten Kanäle zu den Berieselungs-Anlagen am Schwarzwasser und der Brahe lassen sehr viel Wasser in den Untergrund entweichen, welches in näherer oder weiterer Ferne als Grundwasser wieder zu Tage tritt, dann aber unfehlbar die vorgefundene Vegetation vernichtet.

Eine gleiche Wirkung muß jede unentwässerte Niederung auf die Vegetation der benachbarten Höhenländereien haben, denn nicht allein setzt das Wasser sich überall in's Gleichgewicht, so daß das im Moor steigende Wasser gleichmäßig auch im benachbarten Höhenlande

steigt, sondern noch über diesen Stand hinauf wird das letztere, vermöge seiner Haarröhrchenkraft, sich um so reichlicher mit Wasser füllen, je unerschöpflicher der Vorrath davon ist.

In neuerer Zeit ist man auf diesen Gegenstand aufmerksam geworden und die günstigen Erfolge der Drainage, welche eben nur das Grundwasser entfernt und die Luftventilation im Boden vermittelt, beweisen, wie groß der Nachtheil des stagnirenden Grundwassers ist.

Kräuter a. a. O. theilt S. 58. 59 die Versuche aus Drummond's landwirthschaftlichem Museum mit, welche mit der Weizenpflanze auf drainirtem und undrainirtem Boden in Schottland angestellt sind, und aus welchen hervorgeht, daß die Wurzeln gar nicht in das kalte Grundwasser eindringen, sondern ihre Spitzen ausweichend nach oben biegen und deshalb auch nur eine Pflanze bilden können, welche kümmerlich, wie die schwächliche kranke Wurzel, nur einen geringen Ertrag wenig ausgebildeten Kornes geben kann.

Wird dagegen die Wurzel nicht verhindert, in den Grund zu dringen und sich auszubilden, so entwickelt sie sich zu einem kräftigen Organismus, welcher eine starke reichhalmige Pflanze trägt und vollständig ausgebildete Körner producirt.

Aehnliche Resultate hat Stöckhardt nach seinen neuesten Versuchen, deren Mittheilung der Verfasser in einer ihm nicht mehr zur Hand liegenden Zeitung gefunden hat, festgestellt, und man darf deshalb mit um so größerer Sicherheit annehmen, daß Alles, was das Grundwasser im Höhenlande vermehrt, dessen Ertragswerth bedeutend vermindert.

Enthält das benachbarte Höhenland flache Senkungen, so steigt mit der Verwässerung der Hauptniederung die Feuchtigkeit in diesen Senkungen bis zur Bildung neuer Sümpfe.

Eine solche Bodenformation findet am Niechwastzfluß in der Tuchel'schen Haide statt; die vom Verfasser begonnene Trockenlegung des Hauptbruches hat diese kleinen Nebenbrücher baldigst ausgetrocknet, und da sie zum Moderfahren sehr bequem liegen, so haben die Besitzer angefangen, sie auszugraben, aber auf 1 — 1½ Fuß findet

sich bereits der feinkörnige Sand, welcher die Grundlage des ganzen Moores bildet und auf welchem sich also nur in allerneuester Zeit diese Nebenbrücher gebildet hatten.

In andern Situationen hat die Verwässerung des Sandes Raseneisenstein, und damit die landwirthschaftlich unnutzbarste Bodenart, oder dichte Decken von Haarmützenmoos erzeugt, alle diese Flächen aber verderblich für alles Weidevieh gemacht, welches leicht fäulig wird, namentlich wenn in einzelnen offenen Lachen die Algenbildung prosperirt.

In den Niederungen selbst besteht nach dem Maße ihrer Verwässerung die Vegetation hauptsächlich aus Torfmoosen, aus Bitterklee, Blutauge 2c. und wenigen Riedgräsern.

Selbst die letzteren haben, wie Jedermann sich leicht überzeugen kann, einen säuerlich bittern Geschmack, einzelne, wie Ranunculus acer, so viel Aetzendes, daß sie Blasen im und am Munde verursachen.

Dazwischen wächst Schweineporsch, welcher zur Zeit der Blüthe den Mensch en Kopfschmerzen verursacht, also auch dem Vieh nicht sehr förderlich sein wird, Wollgras, dessen sich weithin verstreuende wollige Blüthen dem Futter einen vollständig unverdaulichen Stoff beifügen. Ja selbst das in Mooren vorhandene Wasser äußert schädliche Wirkungen auf alle menschlichen und thierischen Organisationen, welche, durch brennenden Durst gedrängt, sich zu seinem Genuß verleiten lassen.

Die den Mooren hin und wieder beigemischten bessern Stoffe verhalten sich vollständig neutral und unwirksam.

Der reichlich vorhandene Humus ist sauer und deshalb zur Verwendung für bessere Vegetation ungeeignet; der nicht selten vorkommende Wiesenkalk ist flüssig und deshalb unwirksam; der Raseneisenstein ist für Pflanzenwurzeln vollständig undurchdringlich; der Torf ist nur schlecht und theuer zu fördern, weil ohne vorangegangene Trockenlegung nur die oberen werthloseren Schichten gefördert und benutzt werden können.

§. 52.

Conclusion.

In den vorangegangenen §§. dieses Abschnittes ist nachgewiesen worden, daß die atmosphärischen Niederschläge, welche bisher gemessen und beobachtet sind, einen stetigen Ueberschuß über den offenen Abfluß, über die Verdunstung bilden, dabei noch in keiner Weise berücksichtigt ist, was durch Thau und Reif und directe Einsaugung der Pflanzen in sehr bedeutender Menge der Erde an Feuchtigkeit zugeführt wird, daß damit in erklärendem Zusammenhange steht, daß nirgend eine Abnahme des Meeresspiegels festgestellt ist, obgleich einzelne Flüsse wasserärmer geworden sein sollen.

Es ist nachgewiesen, daß an diesem Ueberschuß atmosphärischer Niederschläge nach ihrer ganzen Eigenthümlichkeit die Wiesengründe in erhöhtem Verhältniß Theil nehmen, weil sie viel Wasser von den Höhen aufzunehmen haben und ihre schwammartige Bodenbeschaffenheit zur Einsaugung großer Wassermassen geeignet ist, und diese Eigenschaft unaufhörlich weiter ausbilden; daß erhöhte Thau- und Nebelniederschläge, verminderte Ausdünstung so unaufhörlich den Wasservorrath in den Niederungen vermehren, daß eine allmälige, aber stetige Erhöhung ihres Wasserspiegels wahrzunehmen ist; daß diese Erhöhung eine Steigerung des Grundwassers in allem benachbarten Höhenlande zur Folge hat und die Verwässerungen um so größer werden, je weniger in der Regel für Räumung der Flüsse und Bäche geschehen ist, welche im Gegentheil sehr häufig durch Stauanlagen in ihrer Fähigkeit zu Wasserabführungen beeinträchtigt sind. Aus allem diesen folgt, daß die Niederungsgründe der menschlichen Hülfe und Thätigkeit bedürfen, wenn in ihnen Wasserzu- und abfluß in ein entsprechendes richtiges Verhältniß zu einander gesetzt werden sollen.

Das Bedürfniß zur Herstellung solches Verhältnisses ist aus den nachtheiligen Eigenschaften nachgewiesen, welche alles stagnirende Wasser auf die gute, nutzbare Vegetation, auf die Möglichkeit der Hebung der in den Niederungen so häufig stehenden unterirdischen

Schätze, ja selbst auf die Möglichkeit der Bearbeitung verwässerten Bodens ausüben. Es ist überdies darauf hingewiesen, daß stagnirendes Wasser die Temperatur des Bodens und der Gegend und die Möglichkeit des Lufteintritts und der Luftventilation in den Boden vermindert oder fast ganz ausschließt.

Aus allem diesen darf gefolgert werden, daß die uns beschäftigenden natürlichen Wiesengründe und Moore, welche an sich die neuesten Formationen unserer Erdoberfläche darstellen, wie sie das Zeichen überschießender Wasservorräthe in dem übrigen Theile der Erdoberfläche sind, durch Verwässerung erkältet und versäuert werden und diese Wirkung auch auf alle Höhenländereien ausdehnen, mit welchen sie durch porösere Erdschichten in Verbindung stehen, und daß dahin zunächst die umgebenden, dann auch häufig die tiefer liegenden gehören.

Diese Erkältung und Versäuerung des Bodens, sowohl des in den Mooren als in den Höhen, ist der schlimmste Feind jeder Kulturentwickelung für alle nutzbaren Pflanzen, während schlechte und unnütze reichlich dabei gedeihen.

Diese Erkältung und Versäuerung entsteht nur dadurch, daß das Wasser im Boden stagnirt; was ist also natürlicher, als daß man dem Wasser Abfluß verschafft, die Moore trocken legt und dadurch die Hindernisse beseitigt, welche so lange den wohlthätigen Wirkungen des Eintritts der Luft und der Wärme in den Boden entgegenstanden.

§. 53.

Nutzen der Trockenlegung.

Indem durch die Trockenlegung die Erwärmung und Entsäuerung des Bodens erfolgt, muß alle Vegetation verschwinden, welche diesem Zustande entsprach; dieselbe besteht in Moosen, Conferven, Schweineporsch und Sumpfpflanzen aller Art neben wenigen bitterlich säuerlichen Riedgräsern. An ihre Stelle tritt in den Mooren eine reichliche Flora von Rispen- und andern guten Wiesen-

gräsern, die sich erhaltenden Riedgräser werden weniger bitterlich säuerlich und deshalb nahrhafter für alle Viehgattungen.

Im Höhenlande hat die Senkung des Grundwassers den Erfolg, daß die Wurzeln der Cerealien tiefer in den Boden eindringen, sich reichlicher entwickeln und kräftigere Pflanzen tragen können, als bisher.

Aber hierauf beschränkt sich keineswegs der Nutzen der Trockenlegungen.

Unter allen Umständen werden durch dieselben eine Menge Quellen geöffnet, welche nicht selten Wasser genug geben, um zu periodischer Sammlung und Bewässerungsanlagen aufzufordern.

Auf den trocken und festgelegten Boden kann dies nur günstig wirken, wenn Bewässerungen nicht so eingerichtet werden, daß sie den Boden zu lange unter Wasser halten und wiederum versäuern und erkälten.

Eben so werden die bis dahin oft unbetretbaren, immer die Communication erschwerenden Moore und Niederungen an Zugänglichkeit gewinnen, es werden die in ihnen unterirdisch bis dahin ungenützt gebliebenen Schätze an Torf &c. zu bequemster, rationellster Ausnutzung gelangen, so daß die Producte nicht allein der Landwirthschaft zu Gute kommen, sondern auch die Einführung von Fabriken und Industrieen da gestatten werden, wo dergleichen sonst fast gar nicht vorhanden waren.

Und da es eine gewöhnliche Erfahrung ist, daß jedes neue Gut, jeder neue Erwerb stets Nehmer und Kaufliebhaber findet, so muß derartige Entwickelung auf Vermehrung der Verbindungswege, der Wohlhabenheit und selbst der Volksmenge nachhaltig die wohlthätigsten Folgen äußern.

Dehnen sich die Entwässerungen auf kleine Flüsse aus, so wird nicht allein öfters Beseitigung von Stauanlagen, welche in ökonomischer Beziehung im Flachlande fast immer schädlich zu wirken pflegen,*) sondern es wird auch häufig eine Regulirung des Fluß-

---

*) In der Nähe neuer Stauanlagen kann man stets unter den schädlichen Wirkungen der entstehenden Verwässerung wahrnehmen, daß die in dem Rayon

laufes die Folge haben, daß derselbe schiffbar oder wenigstens zur Flößerei benutzbar wird.

Noch bedeutend wichtiger und ganz im Verhältniß zu deren Umfang werden größere Trockenlegungen sich vortheilhaft erweisen, wenn sie planmäßig in mit Brüchern und Seeen und versumpften Bächen angefüllten Landestheilen zur Ausführung kommen. Denn außer allen ökonomischen Vortheilen müssen dergleichen allgemeinere Ausführungen stets einen höchst wohlthätigen Einfluß auf das Klima und auf die Gesundheit der Gegend haben, weil die Erwärmung des Bodens die nothwendige Folge hat, daß die aus demselben aufsteigenden Nebel ebenfalls höhere als die früheren Temperaturen zeigen, also nicht so häufige plötzliche Abkühlungen der Lufttemperatur zur Folge haben, und als aus den trockengelegten Terrains sich so schädliche Miasmen nicht mehr wie früher entwickeln können.

Durch viele Erfahrungen ist dieser allgemeine und specielle Nutzen größerer Trockenlegungen festgestellt, wie wir z. B. in den ostfriesischen und hannöverschen ausgedehnten Mooren wahrnehmen können.

Wo sonst wenige Haideschnucken der einzige Besitz ärmster verkommener Kolonisten gewesen, sind jetzt blühende, großartige Dörfer und Gehöfte wohlhabendster Besitzer zu sehen, und noch stets entwickelt sich allgemeine und einzelne Wohlhabenheit mehr und mehr.

Denn das ist das Eigenthümliche dieser an die vorhandenen Bedingungen anschließenden Kulturen, daß sie, die Natur entfesselnd, sie selbst zur Thätigkeit befähigen und viel nachhaltigere und bedeutendere Folgen haben müssen, als Künsteleien, welche selbst mit Verschwendung größter Mittel widerstrebenden Verhältnissen aufgenöthigt werden.

Es liegt dem Verfasser der interessante officielle Bericht über die Kultur des circa 4 Q.Meilen großen sogenannten Donaumooses*)

---

derselben stehenden Bäume ausgehen und auf allen Wiesen Riedgräser und Moose sich einfinden, wo sie nie vorher bemerkt sind.

*) Alle Moore werden in der Schweiz und Baiern „Moose" genannt.

in Baiern von 1796 vor, welcher circa 10 Jahre nach der Trockenlegung veröffentlicht ist, und danach ist vor der Trockenlegung das Tagewerk à 40,000 Q.Fuß à 5 Gulden verkauft.

Die auf die Trockenlegung verwendeten Gesammtkosten lassen sich nicht genau aus dem Bericht ersehen, da zu denselben nur 20,000 Gulden baar aus der churfürstlichen Chatoulle vorgeschossen waren, die übrigen Kosten aber dadurch beschafft wurden, daß man die Privatländereien gegen Hergabe eines Drittheils derselben trocken legte, dieses Drittheil verkaufte und aus dem Erlös die ferneren Kosten deckte.

Es ist somit dieses eine Drittheil des Bodenwerthes und 20,000 Gulden das Anlagekapital, mit welchem die übrigen zwei Drittheile trocken gelegt sind.

Nun referirt der Bericht, daß die Gesundheit des gehaltenen Viehes seit der Trockenlegung wesentlich durch das Ausbleiben der Viehseuche, welche sonst fast alle Jahre im Moore geherrscht, sich verbessert habe, daß die Ernährung mit besserem Futter überdies dessen Werth so steigere, daß die Bauern jetzt ihr Vieh für circa 25 Gulden verkauften, während sie früher kaum 10 Gulden erhielten; daß in Ingolstadt jetzt eine bedeutend größere Menge Vieh gehalten werden könne, weil große Heuvorräthe dorthin gebracht und für 24 Kreuzer verkauft würden, während früher der Centner einen Gulden gekostet habe; daß die Bürger von Reichertshofen, welche von ihrem Besitz früher fast gar keinen Ertrag gehabt, sich jetzt denselben auf 15 Gulden pro Tagewerk berechneten; und endlich, daß in Summa die zwei Drittheile, welche der Bauer behalten, mindestens 50 Gulden pro Tagewerk werth seien, während er früher 5 habe dafür nehmen müssen.

Es wird aber noch ein nachhaltigerer Ertrag durch Gegenüberstellung der frühern Nutzung durch Weidegang und der spätern durch Stallfütterung gezogen und gesagt: Man hatte bei den Weidekühen den doppelten Schaden, daß man wenig Milch und Dünger von ihnen bekam. Das Weidevieh war den Sommer hindurch der größten Sonnenhitze und allen erdenklichen Mücken ausgesetzt; ehehin

hatte es noch nicht einmal Wasser zum Tränken, außer einigen faulen Pfützen. In den ausgetretenen sumpfigen Gründen konnte es nur mit solcher Anstrengung sein geringes Futter finden, daß es ermüdeter nach Hause kam, als es ausging. Jetzt hält ein Kleingütler besseres Vieh, als früher Bauern, und diesen sind jetzt 6 Stallkühe mehr werth, als früher 12 Weidekühe 2c.

Wie dieser günstige Erfolg bei dieser Trockenlegung erzielt, so ist stets in alter und neuer Zeit mit derartigen Kulturen der größte Segen verbunden gewesen, und es erscheint, bei der wichtigen Bedeutung von Erfahrungen und Beispielen, geboten, noch etwas näher zu erörtern, was die Geschichte in diesen Beziehungen uns lehrt.

§. 54.

Was bei derartigen Kulturen jetzt wieder als etwas Neues gewissermaßen entdeckt und bestritten wird, ist in alter Zeit bereits als unbestreitbare Wahrheit angesehen, und alle Völker, welche sich zu größerer geschichtlicher Bedeutung emporgeschwungen, bei welchen Kunst, Wissenschaft, Intelligenz und Kultur einen höheren Standpunkt erreicht, haben den höchsten Punkt ihrer Blüthe mit größeren Entwässerungskulturen bezeichnet.

Mit dem Verfall ihrer Macht sind auch derartige Werke wieder verfallen und die der Kultur gewonnenen Fluren, haben sich wieder in unnutzbare, ja schädliche Sümpfe verwandelt.

Für Europa war die Machtentfaltung des Römerreiches eine solche, deren Geschichte und Spuren bis in die neueste Zeit hineinragen, und wir werden weiter unten sehen, wie die Kulturen der Thermometer ihrer Macht waren.

§. 55.

Indem wir die Notizen benutzen, welche Kräuter in seinem Handbuch der Drainage gegeben, läßt sich fast eine Geschichte der größeren bewußteren Entwässerungskulturen schreiben.

Denn wohlverstanden, diese umfassenden, auf alle Gelegenheiten angewendeten Entwässerungskulturen, nicht die ab und zu gewissermaßen versuchsweise ausgeführten sind es, welche unserer ganzen Aufmerksamkeit würdig sind.

Die Römer gehörten zu diesen Entwässerern par excellence. Ueberall wohin sie ihre Adler und Schwerdter trugen, nahmen sie den Spaten mit. In Niederland (Gallien), in Ungarn (Panonien), Illyrien und den unteren Donauländern (Dacien) gingen sie mit den ausgedehntesten Entwässerungen vor, und namentlich die letzteren Länder waren zu solcher Blüthe der Kultur erhoben, daß die Kaiser Dacius und Probus sich dort Residenzen erbauten.

Aber gerade hier findet man heute nur die Sümpfe der Jarisina bei Metrowitz, in ihnen Ruinen von Städten, Palästen und Wasserleitungen, Straßen und Brücken, aber es sind eben nur Ruinen, und fast unbetretbare Sümpfe haben sich von Neuem da gebildet, wo die Römer den vortrefflichsten Wein bauten.

Eben so erfuhren Deutschland, Algier und Tunis, Spanien und Klein-Asien dieselbe Sorgfalt, am meisten wandte sie sich natürlich auf Italien selbst.

§. 56.

Die Pontinischen Sümpfe und die Maremmen, welche heute größtentheils tief versumpft sind, waren zu der Römer Zeiten in ganz anderer Verfassung.

Die erstern müssen von den Römern schon sehr früh kultivirt sein, denn Plinius spricht von mehreren Städten in ihnen.

Der erste bekannte großartigste Austrocknungsversuch wurde im Jahre 312 vor Christi Geburt durch Anlegung der Via Appia ausgeführt, alle späteren Konsuln setzten die Arbeiten daran fort und Cäsar ist wohl nur durch seinen frühen Tod an der Vollendung dieser Kultur gehindert. Bestimmt ist es, daß er die Absicht hatte, die Tiber durch die Sümpfe zu leiten.

Die nächsten Kaiser nach Cäsar scheinen den Sümpfen weniger Aufmerksamkeit gewidmet zu haben; aber Trajan und seine ruhmwürdigen Nachfolger stellten die verfallenen alten Werke wieder her, und trockneten die Gegend von Treponti bis Terracina sogar vollkommen aus.

Aber nach den Antoninen hatten die späteren Kaiser vorzugsweise das Streben, sich auf dem Throne zu erhalten und ließen die Arbeiten und Anlagen in den Pontinischen Sümpfen so verfallen, daß die späteren Bemühungen einzelner Päpste, ja selbst Napoleon's I. Bemühungen, ein fast unvorbereitetes Feld fanden und deshalb nur einen vorübergehenden Erfolg hatten; so daß die Sümpfe heute wieder so unnutzbar und ungesund wie je sind.

Und doch scheinen Napoleon's Arbeiten recht umfassend gewesen zu sein. — Prong, description hydrographique et historique des marais Pontins. Paris 1823.

§. 57.

Dauernder ist der Erfolg der Austrocknung der Maremmen in Toskana gewesen.

Den Verwüstungen, der Macht der Völkerwanderung und des frühern Mittelalters folgten die einsichtsvollen Mediceer, und was die Römer begründet, haben sie wieder aufgenommen, und Kräuter führt ein Werk über diese Kulturen von 1635 an, welches ein tüchtiger Beweis guter Technik genannt wird, und welchem auch Tabellen über die Kranken beigefügt sein sollen, welche vor und nach der Austrocknung in die Spitäler gebracht sind, um die wohlthätige Wirkung der Austrocknung auch in dieser Richtung darzuthun. Leider sind weitere Details daraus nicht mitgetheilt und auch der Titel ist nicht so genau angegeben, daß es zu ermitteln gewesen wäre.

Aber Thatsache ist, daß nicht allein in Toskana, sondern in ganz Ober-Italien die Entwässerungskulturen erhalten und vervollständigt sind, so selbst die im Verhältniß zum Meere außerordentlich niedrig gelegenen Gegenden das Bild der üppigsten, vollendetsten Kultur gewähren.

§. 58.

In der neueren Zeit sind es vorzugsweise die Entwässerungskulturen in Holland, Ostfriesland, England und Preußen, welche unsere Aufmerksamkeit erregen.

In Holland scheint der unausgesetzte Kampf mit Sumpf und Meer den wahren Grund zu der späteren Macht, zu der unerschöpflichen Energie gelegt zu haben, durch welche ein armes kleines Fischervolk in den Stand gesetzt wurde, erfolgreich den Streit um die Freiheit gegen den mächtigsten Herrscher der damaligen Welt zu ehrenvollem Ende zu führen, während die durch Intelligenz und bereichernde Industrie viel reicheren Wallonen und Flamänder unter das spanische Joch zurückfielen.

Zwar hat Holland die politische Bedeutung verloren, welche es einige Zeit hindurch genossen, aber Sumpf und Meer gestatten keine weichliche Trägheit, und so hat Holland rüstig fortkämpfen müssen gegen beides. Der Sieg hat schöne Früchte getragen und zu immer neuen Unternehmungen angeregt, deren größte in den neueren Zeiten die Austrocknung des Harlemer Meeres ist.

Schon im Jahre 1640 wurde die Austrocknung dieses 70,000 Morgen großen Sees von Legwhater in Vorschlag gebracht; aber erst in unsern Tagen ist man zur Ausführung geschritten, und zwar nach einem Plane, welcher genau dem Legwhater's entspricht, nur daß jetzt Dampfkraft an die Stelle des unvollständigen Windes gesetzt werden kann.

Der Wasserstand des Sees war 14 Fuß und es mußte die zu entfernende Masse deshalb mindestens 20 Fuß gehoben werden.

Vermittelst dreier starker Dampfmaschinen ist der gehörig verwallete See vollständig ausgepumpt, und das trocken gelegte Bett giebt jetzt materielle Schätze jeder Art, welche reichlichst die Kosten decken werden, welche natürlich nicht unbedeutend sein können.

An den Ufern der Waal, des Niederrheins, des Leck, der Yssel, der Maas, der Meerweide ꝛc. sind kolossale Bauten ausgeführt und werden täglich vervollständigt, um den regelmäßigen Ablauf des

Wassers, und kulturfähiges Land zu gewinnen. So sind in der Provinz Drenthe allein in der neuesten Zeit zu diesen Zwecken 5 Kanäle gegraben, und so könnten noch Dutzende anderer bis in die neueste Zeit fortgeführter Unternehmungen angeführt werden, wenn nicht die hier erwähnten schon genügend erklärten, wie es möglich ist, daß ein so kleines Sumpfland, wie Holland ursprünglich war, nicht allein einen zur guten Ernährung dichtester Bevölkerung geeigneten Ertrag geben, sondern auch diese Bevölkerung in den Stand setzen kann, Kunst und Wissenschaft zu pflegen, und dennoch kräftig genug zu bleiben, um für die Freiheit mit äußerster Hingebung einzustehen. Denn eben so denkwürdig als der Kampf gegen Spanien ist es, daß in Holland jede Kunst und Wissenschaft in ausgezeichnetster Weise schon damals blüthen, als ringsumher Dunkelheit und Bigotterie herrschten; und es geht hieraus recht klar hervor:

> daß die Kultur des Geistes und Charakters in einer Richtung sehr bald zu allgemeinerer Steigerung der Intelligenz und des Menschenwerthes führt.

§. 59.

Die Ostfriesen und Chatten haben in den Niederungen der Elbe, Weser und Ems gleiche Kämpfe mit dem Sumpf und Meere zu bestehen gehabt, und wenn sie in politischer Beziehung weniger wie die Holländer die Aufmerksamkeit erregt haben, so ist das wohl nur daher gekommen, daß sie weder so dicht als jene zusammen wohnten, noch auch keinen mächtigen Herrscher zu bekämpfen hatten, sondern still und nach ihren Bedürfnissen regiert, zu großer Wohlhabenheit und tüchtiger braver Gesinnung sich entwickeln konnten.

§. 60.

In England lassen sich die ersten Trockenlegungen ebenfalls auf die Römer zurückführen, welche die ausgedehnten Ronsey-Sümpfe

trocken legten. Obwohl die späteren Herrscher, namentlich seit Wilhelm dem Eroberer, nicht unerhebliche Entsumpfungen ausführen ließen oder vielmehr in der Art begünstigten, daß sie Privatunternehmern die trocken gelegten Gründe verliehen, so ist doch erst seit der Zeit der Königin Elisabeth diese Kulturart umfassender gepflegt worden, und zwar in solcher Ausdehnung, daß es ein ganzes Buch füllen würde, wollte man auch nur die bedeutenderen ausführlich beschreiben.

Aber obgleich unendlich viel vorher gethan war, hat das Parlament in unseren Tagen es doch noch für gerechtfertigt gehalten, 7 Millionen Pfund Sterling zu Vorschüssen für derartige Unternehmungen zu bewilligen, von welchen 5 Millionen für England und Schottland und 2 für Irland berechnet sind.

Es bedarf nicht der Anführung, welch hohen Standpunkt die Kultur im Allgemeinen, besonders aber in der Landwirthschaft, in England und Schottland einnimmt, und hofft der Verfasser, diesem Gegenstande gelegentlich größere Aufmerksamkeit widmen zu können; aber wie wunderähnlich hat die Verwendung der 2 Millionen in Irland gewirkt!

Schon 1850 waren nach Scheibler's Darstellung 8 Millionen Acres der Kultur gewonnen, 350 Miles Schifffahrtskanäle, 1695 Miles Hauptabzugskanäle und Flußregulirungen ausgeführt, und welchen Erfolg hat dies Alles gehabt?

Die ewige Noth in Irland hat aufgehört, obgleich nach wie vor die Kartoffelkrankheit sich einstellt, die ewigen Ruhestörungen und Krawalle, die Associationen zur Vernichtung der englischen Gutsbesitzer, die Austreibungen ganzer Kolonieen armer Iren kommen gar nicht mehr vor; die Auswanderungen haben sich vermindert; in England bleiben die irischen Arbeiter aus, welche sonst den reicheren Nachbarn in Ermangelung eigener Erndten die ihrigen einbringen halfen, dagegen ist irisches Getreide ein stehender Handelsartikel in allen westlichen Häfen Englands geworden, und wenn in neuester Zeit wieder Reibungen laut werden, so werden sie durch den politischen Eifer ruhmsüchtiger Priester aufgeregt, welche es sich zur

Aufgabe gestellt, den Glauben der Eingeborenen als Götzendienst offen anzugreifen.

Schifffahrtskanäle von 350 Miles Länge waren nach Scheibler's Bericht von 1851 bereits eröffnet; die Gesammtlänge der Hauptabzugskanäle und regulirten Flußbetten betrug 1695, und 7,577,387 Acres waren für 11,321,426 Thlr. 20 Sgr., also für $1\frac{1}{2}$ Thlr. pro Acre und circa 1 Thlr. pro Morgen, trocken gelegt.

§. 61.

In Preußen hat Friedrich der Große die politische Macht gegründet, er hat auch aus Grundsatz die Trockenlegungen in ausgedehntester Weise ausführen lassen, und erwägt man, daß zu den Werken der innern Verbesserung ihm nur die Jahre nach dem siebenjährigen Kriege blieben, daß Schatz und Land durch denselben auf das Aeußerste erschöpft waren, daß Alles zu organisiren war und daß er Alles allein that und von ihm jede Anregung zu allen nützlichen Unternehmungen ausging, so weiset die Geschichte aller Länder der Erde und aller Zeiten wohl nur sehr wenige Regenten auf, welche mit gleich geringen Mitteln so viel für das Land gethan, wie er.

Da alle Trockenlegungen an der Oder, Warthe, Netze, der Elbe und sehr vieler kleineren Flüsse aus Staatsmitteln ausgeführt wurden, so gehörte außer seinen sonstigen hervorragenden Eigenschaften ein ausgezeichnetes Wirthschafts- und Finanz-Talent dazu, um neben so vielen anderen Ausgaben immer und stets Mittel zu den großartigsten und kostspieligsten Entwässerungskulturen zur Disposition zu haben.

Was Friedrich der Große geschaffen, hat sich in den Hauptsachen erhalten, vieles ist aber in der Ungunst der Zeiten unter der Indolenz der Besitzer wieder zu Grunde gegangen.

In neuerer Zeit hat man wieder der innern Kulturentwickelung größere Aufmerksamkeit gewidmet, und es scheint der Weg angebahnt, zu dem bewußten durchgreifenden Entwässerungsprinzip zurückzukehren. Im Drömling, im Obrabruch und an mehreren Orten

sind erhebliche Anfänge zu dergleichen Kulturen gemacht, ja der Verfasser ist selbst in der Lage, recht erhebliche unter staatlicher Begünstigung auszuführen.

Die inzwischen eingetretene Vermehrung allgemeiner Wohlhabenheit und Intelligenz begründet die Hoffnung, daß diese lohnende Kultur sich bald einer prinzipiellen Organisation erfreuen werde.

Stoff dazu liegt in Hunderttausenden Morgen Sümpfen in den östlichen Provinzen recht reichlich vor.

Auch in Deutschland sind noch recht viele Haiden zu kultiviren, und es ist nur wunderbar, daß man nicht schon allgemeiner Hand an dergleichen gelegt, obgleich der Ertrag und Nutzen, wie bald nachgewiesen werden wird, gar nicht in Verhältniß zu den geringen Kosten steht.

Die vorstehend angeführten geschichtlichen Erfahrungen sprechen für die allgemeinste Entwässerung, und wir haben nun zu prüfen, was die Wissenschaft dazu sagt.

§. 62.

Die rationelle Begründung der landwirthschaftlichen Kultur ist in Deutschland erst ein Produkt der neuesten Zeit, und deshalb erklärt es sich, weshalb sie sich noch nicht gleichmäßig auf alle Theile derselben gerichtet.

Dazu kommt, daß Grasland zunächst nur mittelbare Erträge liefert, während die Ackerwirthschaft direct und rasch Früchte für den Markt giebt, und es dürfte daraus sich erklären, daß zuerst die Ackerwirthschaft die Aufmerksamkeit unserer landwirthschaftlichen Intelligenzen in Anspruch nahm.

Ein fernerer Schritt, dieselbe in rationeller Weise nachhaltig ertragsreich zu machen, war die vermehrte Einschiebung von Gras- und Futterschlägen, wie sie in Mecklenburg und noch mehr in England mit so großem Erfolge durch Schrift und Beispiel empfohlen war, und die Einschränkung der Produktion von Handelsgewächsen zum directen Verkauf.

Aber es fehlt sehr viel, daß die Wichtigkeit guter Graswirthschaft zur vollen Geltung gebracht ist, und scheint es in dieser Beziehung interessant, daß die theuere Anlegung von Kunstwiesen nach Siegener Muster selbst da zur Anwendung gebracht ist, wo dicht daneben durch einfache Entwässerungskulturen sich mit geringeren Kosten viel höhere Erträge erzielen ließen.

Um aus den zahlreichen landwirthschaftlichen Schriftstellern diesen Zustand der Wissenschaft nachzuweisen, wird die Anführung einiger Koryphäen genügen.

Thaer spricht sich folgendermaßen aus: Die Ableitung der überflüssigen und schädlichen Feuchtigkeit gehört unter die wichtigsten Gegenstände und Rücksichten bei der Agrikultur. Sie muß auf Boden, der ihrer bedarf, jeder höheren Kultur vorangehen, indem diese ohne jene durchaus fruchtlos ist. — Grundsätze der rationellen Landwirthschaft Th. III. §. 233.

Pabst behandelt schon die Trockenlegung auch mit Rücksicht auf die Wiesen und sagt: Stehende, stockende Nässe befördert das Gedeihen der schlechten Wiesenpflanzen, während die guten dadurch unterdrückt sind oder fehlen. Trockenlegung ist demnach für alle durch zu viele und stauende Nässe leidende Wiesen das nothwendigste Verbesserungsmittel.— Handbuch der Landwirthschaft Th. I. Abth. II. §. 28.

Vincent, welcher über den Wiesenbau unzweifelhaft am gründlichsten und besten geschrieben, beschränkt die Trockenlegung wieder auf die Kunstwiese. „Schon früher — sagt er — ist wenigstens darauf hingedeutet worden, daß der Boden sich um so mehr zur Anlage von Rieselwiesen eignet, je trockener und wärmer er ist, weil ihm bei zweckmäßiger Einrichtung die nöthige Anfeuchtung durch die Berieselung gegeben werden kann. Nasser und kalter Boden kann daher nie zu sehr abgegraben, nie zu trocken gelegt werden. Es ist daher Aufgabe, einen jeden Boden so trocken zu machen, als nur irgend möglich." — Rationeller Wiesenbau §. 12.

§. 63.

Einwendungen gegen die Trockenlegung.

Es kann keinen Zweck haben, fernere Citate zu liefern, welche alle nur bestätigen würden, daß, obgleich jeder nennenswerthe landwirthschaftliche Schriftsteller die Trockenlegung empfiehlt, doch alle nur sehr kurz oder mit Rücksicht auf einen bestimmten beschränkteren Zweck dieselbe abfertigt.

Und doch ist eben die allgemeinste Trockenlegung nach Erfahrung und Wissenschaft ein so außerordentlich wichtiger Gegenstand, daß nur diese aphoristische Behandlung es erklärt, wie immer noch recht viele Einwendungen gegen allgemeinere Trockenlegungen erhoben werden und in der Indolenz der Besitzer eine Stütze finden können.

Dieser Indolenz und Trägheit, welche selbst das mindeste Nachdenken scheut, ignorirt was jenseits der eigenen Flurgrenze erfahren und bewiesen ist, lieber ein gewohntes Uebel duldet oder durch eine Künstelei zu beseitigen hofft, als fleißig und ernst das Zusammenwirken der natürlichen Umstände erforscht, kann nicht entschieden genug entgegengetreten werden, und es bedürfen deshalb die gewöhnlichen Einwendungen gegen die Trockenlegung noch der Erwähnung.

Der Einwand, daß durch allgemeinere Trockenlegungen der bisherige atmosphärische Niederschlag eine schädliche Verminderung erleiden werde, beruht auf einem ganz unbelegten, dunklen Gefühl, welchem die §. 41 aufgeführten, von der Wissenschaft festgestellten Thatsachen beweisend gegenüberstehen.

Dann sprechen Viele von „frischem Boden" und berufen sich auf die bessere Vegetation der festen Ränder an den Mooren, um darzuthun, wie die diesem Boden innewohnende Feuchtigkeit doch auch ihr Gutes habe. Aber nicht wegen, sondern trotz dieses Grundwassers begünstigen die von größerer Höhe herabgeschwemmten Stoffe und die am Moorrande stattfindenden stärkeren Thauniederschläge die Vegetation.

Ein fernerer Einwand ist der, daß nach beseitigter Feuchtigkeit die Niederungsgründe weniger Gras als vorher tragen. Dieses

alte Vorurtheil erscheint zunächst interessant mit Gründen zu bekämpfen, welche vor 100 Jahren schon in Deutschland geltend gemacht sind.

Unter den deutschen größeren Entwässerungen nahm im vorigen Jahrhundert die Trockenlegung des 4 Q.Meilen großen sogenannten Donaumooses in Baiern eine bedeutende Stelle ein. Nach dem, dem Verfasser vorliegenden, bereits erwähnten Bericht der Donaumoos-Commission scheint auch damals es keine Sinecure gewesen zu sein, die Besitzer auf diesem Wege wohlhabend und intelligent zu machen. Es entstanden vielfache Beschwerden und tauchten über die Nützlichkeit der Unternehmung mehrfache Zweifel auf, welche aus dem gelieferten Gutachten des Professor Schrank in Ingolstadt, welchen die Donaumoos-Commission zur Aeußerung aufgefordert, hervorgehen.

Er sagt unter Anderem:

„Durch diese (den bessern Graswuchs im Moos nach der Trockenlegung) wurde auch ein etwas sonderbarer Einwurf widerlegt, den ich der Austrocknung des Mooses seltener von Bauern, öfter von Leuten machen hörte, die sich klüger dünkten als jene.

„Bisher, sagten sie, hat das Wasser den Pflanzen Nahrung „gegeben, nun dieses abgezapft ist, vermißt der Grund alle Nahrung, „die Pflanzen müssen auf ihm verkümmern, sterben, verschwinden."

„Nun fragt es sich, welchen Pflanzen hat denn das Wasser Nahrung gegeben, und wem kamen diese Pflanzen zu Nutzen?

„Freilich wuchsen schon früher Wiesenklee, Kuhgras, Zittergras, aber nur sehr sparsam an einigen erhöhten Stellen; die übrigen auf der größeren Fläche des Mooses wachsenden Riedgräser, Moose 2c. mögen in Gottes Namen verschwinden, an ihnen ist nichts gelegen.*)

„Denn bessere werden an ihre Stelle kommen, und selbst jene, wem kamen sie zu Nutzen? Einem Vieh, das hierher auf die Weide

*) Zweifler werden vom Verfasser ersucht, auf verwässerten Wiesen die Graspflanzen auf einem Q.Fuß zu zählen und einzelne zu kosten. Und dieselbe Operation auf trockenen Wiesen von gleicher Bodenbeschaffenheit zu wiederholen.

getrieben wurde, um zu hungern, oder höchstens einige Blätter von den wenigen vorhandenen Büschen abzurupfen.

„Oder sie wurden gemäht, oft mit Lebensgefahr des Eigenthümers und Knechtes und seines Zugviehes herausgebracht, um eine unschmackhafte, unnahrhafte Kost desselben Viehes durch einen Theil des Winters zu sein.

„Oft waren sie gar nicht herauszubringen und mußten auf der Stelle, wo sie gewachsen waren, verfaulen. — Allerdings nährt jetzt der Grund jene Pflanzen nicht mehr, aber andere und bessere, wie jeder Bauer an seinem glatteren, läusefreien Vieh und jede Bäuerin an ihrem Buttervorrath merkt."

Es kann nun allerdings zugegeben werden, daß einzelne Stellen in den Mooren, welche jetzt grün sind, nach der Trockenlegung und unvorsichtiger Behandlung kahle Stellen entstehen werden, wie in den hannöverschen Hochmooren die sogenannten „Mullwehen" als Torf bekannt sind, welcher, ein Spiel der Winde, nicht allein selbst keine Vegetation erzeugt, sondern auch noch schädlich auf die benachbarten Gründe wirkt.

Da aber dessenungeachtet die Besitzer sich gar nicht versucht fühlen, sich ihren alten Sumpf wieder zurückzuwünschen, so ist zu untersuchen, ob dergleichen „Mullwehen" nicht zu vermeiden sind.

Die Moorbauern brennen den trocken gelegten Boden, um ihn desto schneller zu entsäuern und nutzbar zu machen; sie bestellen ihn demnächst mit Buchweizen oder Roggen, und fahren oft fort zu brennen und zu bestellen, bis der Boden gar nichts mehr trägt.

Tritt dies auf Torfgrund ein, welcher roth von Farbe und porös ist, also den neueren Formationen angehörte, so ist nach einigen Jahren die Mullwehe fertig.

Aber was hindert denn, derartigen Boden seiner Eigenthümlichkeit gemäß zu behandeln, ihn einige Jahre sich ruhig setzen, auf derselben Moorerde bilden zu lassen, und dann nicht wie dauerndes Ackerland, sondern wie wirklichen Weide- und Wiesengrund zu behandeln.

Was dann auf ihm wächst, wird unter allen Umständen mehr werth sein, als seine früheren Produkte; es wird leichter zu nutzen sein, als früher, wo gerade derartiger Boden, durch zahlreiche Quellen in der Schwebe gehalten, fast unbetretbar für Menschen und Vieh war, und wo in den meisten Fällen die Erndtekosten des schlechten, mit Moos vermischten Futters weit mehr als den Werth desselben betrugen.

Wenn die Vertheidiger des Schlendrians die Namen und Eigenschaften der auf solchen versumpften Flächen wachsenden Gräser kennen lernen wollten, so müßten sie eigentlich es als ein günstiges Ereigniß betrachten, wenn sie der Versuchung enthoben werden, mit solch ungesundem, unnützem Futter ihr armes Vieh zu quälen.

Aber es scheint ihnen bequemer, lieber nichts zu lernen und lieber mit staunenswerther Hartnäckigkeit ohne alle thatsächliche und wissenschaftliche Begründung einen stereotyp gewordenen Gemeinplatz zu wiederholen.

Aehnlich verhält es sich mit der Behauptung, daß in dem benachbarten Höhenlande „frischer Boden", d. h. der vom Grundwasser getränkte, besser trage, als ohne dasselbe.

Man steigere um etwas weniges das Grundwasser und die undankbaren Bäume werden gar ausgehen, an Stelle der bis dahin gewachsenen leidlichen Gräser wird Moos und Schweineporsch entstehen, und doch soll die von unten kommende stagnirende Feuchtigkeit, entgegengesetzt ihren Wirkungen in allen übrigen Bodenarten, wünschenswerth sein?

Es verdient wahrlich so blindes Vorurtheil keiner weiteren Widerlegung, denn sonst könnte an jedem einzelnen entwässerten Object leicht nachgewiesen werden, wie weit über diese eingebildeten Vortheile hinaus der wirklich praktische Nutzen ist, und dies ist auch der einzig mögliche Weg.

In Bezug auf circa 18,000 Morgen des allerverschiedensten Moorbodens hat derartigen Einwendungen gegenüber der Verfasser das Gutachten einer starken Commission von zuverlässigen Sachverständigen eingeholt, und der Wahrspruch fiel dahin aus, daß die

bloße Trockenlegung einen Gewinn von 6 Centner Heuertrag pro Morgen in Aussicht stelle.

Mehr oder weniger werden bei redlicher Prüfung alle ähnlichen Trockenlegungskulturen einzuschätzen sein.

Nur das von oben kommende, mit den Stoffen der Atmosphäre erfüllte Wasser, nur das in Bewegung, ist für die Vegetation vortheilhaft, alles stagnirende Grundwasser wirkt stets und auf jede Art nutzbarer Vegetation verderblich.

Nun haben wir zum Schluß noch der Einwendung entgegenzutreten, als wenn durch allgemeinere Trockenlegung die atmosphärischen befruchtenden Niederschläge sich vermindern würden.

Auch dieser Einwand wird ohne zutreffende Gründe aufgestellt und deshalb ist seine Widerlegung auch nur durch Thatsachen zulässig.

Wäre er richtig, so müßte Holland bereits eine Wüste und die Pontinischen Sümpfe müßten ein Eldorado sein. Aber gerade das Gegentheil findet statt.

In Holland wird seit Jahrhunderten entwässert und stets werden die desfallsigen Anlagen vervollkommnet und vermehrt. Ganz Holland ist aus Sümpfen hervorgegangen, und jetzt befindet sich hier wie in allen andern großen trocken gelegten Flußniederungen und Delta's die Landwirthschaft in vortrefflichstem Zustande, und der durchschnittliche Regenfall ist, wie §. 38 nachgewiesen, ein ganz befriedigender von 25″ pro anno.

In England sind die Entwässerungen ebenfalls seit Jahrhunderten in größter Ausdehnung ausgeführt, und Jahr für Jahr geht man weiter damit, ohne daß irgend eine Besorgniß vor zu großer Trockenheit des Klimas sich geltend machen will.

Ungarn ist voller Sümpfe und hat einen Regenfall von 16″ Vergl. §. 38.

Die Pontinischen Sümpfe werden in der heißen Jahreszeit von Menschen und Vieh geflohen, und doch existirt hier der so beneidenswerth vom Vorurtheil erachtete Zustand in schönster Blüthe.

Dagegen haben die Po-Ufer in den hochkultivirtesten Trockenlegungen und Wirthschaften einen Regenfall von 24—34″.

Ein Blick an Sommerabenden in jede kultivirte Niederung lehrt, wie auch nach der Trockenlegung die immer noch bedeutende Wärmedifferenz von Boden und Luft große Nebelmassen erzeugt, die kälter sind, je kälter der Boden ist, aber doch befruchtend wirken, wenn sie auch aus wärmerem Boden entstehen und bei schönem Wetter, sich niederschlagend, die Thaue vermehren, ohne die nachtheiligen Folgen kälterer Nebel auf thierische und menschliche Organismen zu äußern.

Nach allem diesen kommen wir zu dem Schluß, daß die Abwässerungen und Trockenlegungen der Moore und alles Niederungslandes, bestehe dasselbe nun aus Moorerde, Torf-, Marsch- oder Bruchboden, stets die nächste nothwendige, von Wissenschaft und Erfahrung gebotene Kulturmaßregel ist, welche jeder andern nothwendig vorangehen muß; daß jede Wiesenkultur und Anlage, in welcher sie nicht ernsteste, gründlichste Berücksichtigung findet, stets unsichere Erfolge und Erträge in Aussicht stellt; und daß in dem sandigen, von Sümpfen und Mooren durchzogenen, Flachlande Deutschlands dazu doppelte Veranlassung vorliegt.

Kapitel 2.

Von den Entwässerungsoperationen.

§. 64.

Ist der Beschluß einer Trockenlegung gefaßt, so sondern sich von selbst

1. die vorbereitenden Operationen,
2. die zur Ausführung,
3. die der spätern Behandlung und Benutzung der trocken gelegten Gründe.

Vorbereitende Operation.

Vermessung.

Die Basis jeder landwirthschaftlichen Unternehmung und Ausführung ist eine möglichst zuverlässige Karte von dem betreffenden

Object. Denn ist dasselbe irgend von einiger Ausdehnung, so treten in ihm, selbst bei scheinbar vollständigster Uebereinstimmung, doch so viel zu berücksichtigende Mannigfaltigkeiten auf, daß deren Beachtung nur möglich wird, wenn man die zu berücksichtigenden Bemerkungen auf die Karte auftragen und einen Gesammtüberblick über das Ganze und das Einzelne erhalten kann.

Vor Allem ist dies bei sumpfigen Wiesengründen und Mooren nothwendig, wo über die Grenzen selten die erforderliche Gewißheit herrscht, wo die bei allen Trockenlegungen so sehr wichtigen Fluß- und Bachläufe auf den meisten Karten in der Regel mehr ein Bild der Phantasie des Feldmessers, als der Wirklichkeit sind; ist deshalb eine richtige zuverlässige Karte nicht vorhanden, so muß deren Beschaffung die erste Sorge sein.

Zu dem Zweck ist eine neue Vermessung oder, wenn eine Karte vorliegt, eine Vermessungs-Revision durch einen tüchtigen Techniker zu beschaffen.

§. 65.

Nivellement.

Im erstern Falle läßt die Beschaffung der Karte sich gleich mit Aufnahme des ebenfalls nothwendigen Nivellements verbinden, wenn die Aufnahme durch trigonometrische Triangulation und mit dem Theodoliten bewirkt wird.

Da dies Verfahren bereits in Frankreich, England, Irland, Oesterreich, Rußland und anderen Ländern die gewöhnliche Feldmessung verdrängt hat, bei uns aber noch wenig bekannt, und es doch so überaus wünschenswerth ist, daß es zur Vermeidung von Kosten und Unsicherheiten des alten Verfahrens auch bei uns eingeführt werde, so geben wir nachfolgend darüber einen Immediat-Bericht des Generals Baeier und die gutachtliche Aeußerung von Herrn A. v. Humboldt dazu, in welchem die allgemeinere Einführung dieser einfacheren und sicherern Methode dringend empfohlen wird. Herr General Baier sagt wörtlich, und wird zum bessern

Verständniß, da sein ganzer Aufsatz nicht gegeben werden kann, die Disposition der Auseinandersetzung nur geändert. Wenn mehr davon wiedergegeben wird, als für den nächsten Zweck der vorliegenden Aufgabe nöthig scheint, so wird der Leser durch das hohe Interesse, welches angeregt ist, den Verfasser entschuldigt halten.

§. 66.

Wenn man dem Kartenwesen in den verschiedenen deutschen Staaten einige Aufmerksamkeit widmet, so wird man finden, daß mit sehr wenigen Ausnahmen alle, und selbst die kleineren Staaten, sich entweder bereits ein vollständiges Kartenwerk verschafft haben, welches nach einem einheitlichen Plane und nach einem Maßstabe durchgeführt ist, oder daß sie wenigstens mit der Ausführung eines solchen eifrigst beschäftigt sind.

In Preußen sucht man vergeblich danach oder nach Einrichtungen, die ganz geeignet wären, ein solches in's Leben zu rufen. Untersucht man die seit einigen dreißig Jahren unternommenen Aufnahmen genauer, so vermißt man jeden durchgreifenden Plan und findet nur eine Reihe von mehr oder weniger unvollkommenen Experimenten, die lange vor ihrer Vollendung schon wieder veraltet und unbrauchbar geworden sind.

Die Ursachen hiervon aufzusuchen und die Mittel und Wege zu einer gründlichen Abhülfe anzudeuten, sind die Motive der nachfolgenden Denkschrift.

Der Verfasser wußte sehr wohl, was es heißt, mit einer Idee hervortreten, welche über den gewohnten Gesichtskreis hinausgeht und die zugleich in ein veraltetes System, welches zwar wissenschaftlicher Natur ist, aber alle Fortschritte der Wissenschaft hat bei Seite liegen lassen, scharf einschneidet. Er war darauf gefaßt, zahllosen Bedenken, Einwendungen und Schwierigkeiten zu begegnen; je älter das Uebel, desto schwieriger ist die Kur.

Dies Alles konnte ihn aber nicht abhalten, diejenigen Ansichten frei und unumwunden auszusprechen, die er sich durch ein mehrjäh-

riges Zusammenarbeiten mit unserm großen Bessel und durch eine mehr als 30jährige Praxis zu erwerben Gelegenheit hatte. Hauptsächlich rechnete er dabei auf die Kraft der Wahrheit, die in den Prinzipien einer Wissenschaft auch dem Nichteingeweihten verständlich sein muß.

Die nächsten Fragen, welche bei Anfertigung einer Karte beantwortet werden müssen, sind:

1. Ob eine Aufnahme so ausgeführt werden kann, daß sie allen gegenwärtigen und künftigen Ansprüchen an sie genügt?
2. Ob die Vortheile so erheblich sind, daß die auf eine solche Karte gewendeten Kosten gerechtfertigt erscheinen?

Den wissenschaftlichen Theil der ersten Frage beantwortet die analytische Geometrie, indem sie lehrt, daß drei Coordinaten die Lage eines Punktes im Raume vollkommen bestimmen. Daraus folgt, daß, wenn drei Coordinaten eines oder mehrerer Punkte gegeben sind, alle Fragen über die räumlichen Verhältnisse derselben so vollständig erschöpft sind, daß keine einzige unbeantwortet bleibt und jede mögliche Aufgabe aufgelöst werden kann.

Der praktische Theil der Frage, ob diese Coordinaten so genau bestimmt werden können, daß für praktische Zwecke nicht Fehler entstehen, die unbrauchbare Resultate zur Folge haben, kann zwar erst später bei den Fehlergrenzen genauer erörtert, vorläufig aber hier schon unbedingt mit Ja beantwortet werden.

Die zweite Frage führt auf das große Gebiet der Staatsökonomie und dreht sich vorzugsweise um die Anlage von Communicationen aller Art, um die Erforschung der Hülfsquellen, welche der Oberfläche des Bodens, den mechanischen Wasserkräften der Bäche und Flüsse und dem Innern der Erde abzugewinnen sind.

Eine gebieterische Nothwendigkeit, die steigende Bevölkerung, drängt unaufhaltsam darauf hin, daß nach allen Richtungen die Hülfsquellen des Landes aufgeschlossen und neue Erwerbsquellen aufgefunden werden.

Wo könnte man aber in einem Lande anders nach Schätzen suchen, als in seinem Boden, seiner Oberfläche und Tiefe? Die Mutter Erde ist die unerschöpfliche Quelle der mannigfachsten Gaben — Niemand kann sagen, wo hier eine Grenze zu finden — aber sie giebt ihre Schätze nicht als Almosen, sondern zwingt den Menschen, sich solche durch körperliche und geistige Anstrengung zu erwerben.

Die Natur hat die Befriedigung der ersten Bedürfnisse so offen dargelegt, daß der Einzelne sie finden kann: je mehr die Menschen aber bedürfen, desto tiefer zieht sie sich in ihre Geheimnisse zurück und fordert, daß immer größere Kräfte und bedeutendere Mittel aufgewendet werden, um ihre Schätze zu heben.

Das Feld der vereinzelten Bestrebungen ist ziemlich erschöpft. Eine erhöhte Stufe der Thätigkeit hat sich in den Vereinen entwickelt. Was dem Einzelnen nicht gelingen wollte, gelingt Vielen unter einsichtsvoller Leitung und planmäßiger Benutzung der Kräfte und Mittel.

Für die Erforschung eines Landes und seiner inneren Hülfsquellen ist aber eine gute Karte ein nothwendiges unentbehrliches Hülfsmittel. Die Beschaffung derselben ist dem Einzelnen unmöglich und kann von Vereinen nicht erwartet werden. Es bleibt daher Sache des Staats, dafür Sorge zu tragen.

Aber dieser Sorge sich zu unterziehen, gebietet auch sein Interesse.

Die Eigenthumsverhältnisse werden mit der steigenden Kultur und Bevölkerung immer wichtiger und verwickelter und unzählige Prozesse können durch sichere Vermessung nach diesem System vermieden werden.

Was der Einwohner seinem Boden abgewinnt, ist die dauernde produktive Quelle des Wohlstandes, und daher kann nichts wichtiger sein, als der Gesammtheit oder größerem und kleinerem Ganzen die Wege zu ebenen, auf denen Entdeckungen neuer Hülfsquellen gemacht werden können.

Denkt man sich das allgemeine Niveau des ruhigen Meeres unter dem festen Lande fortgesetzt, so bildet die Oberfläche desselben die eigentliche Figur der Erde. Dieselbe entspricht einem Rotations-

sphäroide, welches sich um die kleine Axe dreht und den Aequator-Durchmesser zur großen Axe hat. Die Oberfläche dieses Sphäroids wird auch die Oberfläche des Meeres genannt.

Die lothrechten Abstände der Punkte wie dieser Oberfläche heißen die Höhen über dem Meere. Denkt man sich durch 2 Punkte A und B auf der Erdoberfläche Lothlinien gelegt, so sind die Durchschnitte derselben mit der verlängerten Meeresfläche die Projectionen der Punkte A und B auf die Meeresfläche.

Die kürzeste Linie zwischen den Projectionen A und B auf der Oberfläche des Sphäroids (Meeresfläche) gemessen, wird die Entfernung der Punkte A und B genannt.

Man gebraucht dafür gewöhnlich, aber uneigentlich, den Ausdruck horizontale Entfernung. Unter horizontaler Fläche in diesem Sinne muß dann eine gekrümmte Fläche verstanden werden, die mit der Oberfläche des Sphäroids parallel ist. Hiermit darf die horizontale Ebene eines Punktes, die auf der Lothlinie desselben senkrecht steht, nicht verwechselt werden.

Von zwei Punkten, die gleiche Höhe haben, kann der eine nicht in der horizontalen Ebene des andern liegen. Bei einem richtigen Nivellement muß hierauf Rücksicht genommen werden.

Verbindet man drei Punkte auf der Oberfläche des Sphäroids durch kürzeste Linien mit einander, so entsteht ein sphäroidisches Dreieck. Eine genaue Triangulation auf der Erdoberfläche kann daher nur mit Hülfe der sphäroidischen Trigonometrie bewerkstelligt werden.

Wie sphäroidische Dreiecke berechnet und wie überhaupt auf der Oberfläche des Sphäroids gemessen werden muß, lehrt die Geodäsie. Diese Wissenschaft hat in neuerer Zeit durch die trefflichen Arbeiten von Gauß, Bessel und anderen Gelehrten eine solche Vollendung erhalten, daß in Bezug auf die Aufnahme eines Landes nirgends mehr eine Unsicherheit vorhanden ist; auch sind die strengen Methoden durch den Scharfsinn ihrer Erfinder so geschmeidig gemacht, daß sie nicht schwerer, oft sogar leichter sind, als die alten

unsichern Verfahrungsweisen, mit denen man nur mangelhafte und ungenügende Resultate erzielen kann.

Nur unter Zugrundelegung dieser wissenschaftlichen Methode ist eine möglichst richtige Vermessung herzustellen, während das jetzige preußische Detailvermessungswesen so zurück ist, daß nur ausnahmsweise richtige Prinzipien angewendet und fast überall mehr Kosten dadurch verursacht werden, als nöthig wäre, eine tadellose Arbeit zu liefern.*)

Freilich fehlt es an Anstalten und genügend vorgebildeten jungen Leuten, die praktische Ausbildung in den mathematischen Wissenschaften und namentlich in der Meßkunde, welche zu kostspielig ist, als daß ein Privatmann sie sich verschaffen kann, zugänglich zu machen. Jetzt ist das Geschäft des Feldmessers zum Handwerk geworden und der junge Feldmesser lernt bei dem alten wie der Lehrbursche beim Meister. Das Geschäft kann aber nicht so im Großen betrieben werden, daß der Meister Zeit übrig hat zu seiner Weiterbildung; er muß für das tägliche Brod arbeiten und der Staat kann allein hierfür eintreten und wird gleichzeitig die sich heranbildenden Kräfte zu seinem und des Landes Besten nützlich verwerthen können.

Betrachten wir die einzelnen Methoden, Entfernungen zu messen, so giebt es eine directe und eine indirecte. Letztere zerfällt wieder in zwei Abtheilungen, in die graphische und in die trigonometrische Triangulation.

Gewöhnlich werden die Entfernungen mit der Meßkette oder mit Ruthenstäben gemessen. Die Feldmesser gebrauchen gewöhnlich für die Längenmessungen die Kette [und zur Bestimmung der Winkel bedienen sie sich der Boussole oder eines nicht viel besseren Winkelmessers. Die Erfahrung lehrt, daß man auf diese Weise unter günstigen Umständen die Entfernung bis auf $^1/_{1000}$ der Länge richtig messen kann; unter ungünstigen Umständen aber, und namentlich im Gebirge, wird man schon mit der halben Genauigkeit und oft selbst mit $^1/_{300}$ Fehler zufrieden sein müssen.

*) Die Mängel des preußischen Vermessungswesens, von W. Wange. Görlitz 1850.

Die aus der Messung abgeleiteten Flächen werden stets den doppelten Fehler der Entfernung haben, d. h. wenn die angemessenen Längen auf 1000 Fuß einen Fehler von 1 Fuß haben, so wird der Fehler der daraus abgeleiteten Fläche $1/_{500}$ betragen. Z. B.: Die Seite eines Quadrats von 1000 richtigen Fuß erhält man durch die Messung entweder 999 oder 1001 Fuß. Nun ist

$$(1000)^2 = 1000000 \;\square\text{Fuß},$$
$$(1001)^2 = 1002001 \;\;\text{"}$$
$$\text{Fehler} = 2001 \;\square\text{Fuß},$$

und dies ist der fünfhundertste Theil von 1,000,000 □Fuß. Wäre die Seite des Quadrats $1/_2$ Meile = 1000 Ruthen gewesen, so erhält man auf 1,000,000 Ruthen oder $1/_4$ □Meile einen Fehler von 2001 Ruthen = $11\,1/_2$ Morgen.

Die Messung mit der Kette reicht aber nicht aus, man muß auch noch Winkel messen, und bedient sich dazu der Boussole, mit der man die Winkel höchstens bis auf 7 Minuten richtig messen kann.

Ein Fehler im Winkel von 7 Minuten beträgt auf 1000 Ruthen $1/_{500}$ Fehler der Entfernung. Diese Winkel müssen dann wieder graphisch aufgetragen werden, wobei abermals ein Fehler begangen wird. Rechnet man alle Fehler zusammen, so wird der mittlere Fehler auf 1000 Ruthen auf $1/_4$ □Meile $33\,1/_3$ Morgen betragen.

Bei der graphischen Triangulation bedient man sich vorzugsweise des Meßtisches, sie setzt aber schon eine allgemeine und gute trigonometrische Messung voraus, durch die mindestens auf jedem Meßtischblatt zwei trigonometrische Punkte bestimmt worden sind.

Die trigonometrischen Punkte werden nach rechtwinkligen Coordinaten gewöhnlich im Maßstabe von $1/_{10000}$ auf der Meßtischplatte aufgetragen und alsdann mittelst der Kippregel oder des Diopterlineals von den trigonometrischen Grundlinien aus das Meßtischblatt graphisch triangulirt. Die so bestimmten Punkte werden dann nach Abständen von den Sectionsrändern mit dem Zirkel abgegriffen und ihre Längen nach einem verjüngten Maßstabe in Ruthen ermittelt. Diese Coordinaten werden alsdann in einem größeren Maßstabe

aufgetragen und demnächst das Detail der Felder, Wiesen u. s. w. vermessen.

Die Fehler, denen man bei diesem Verfahren ausgesetzt ist, lassen sich auf folgende Weise ermitteln.

Die Genauigkeit, mit der man eine Linie mit dem Zirkel abgreifen und auf einem verjüngten Maßstabe ihre Länge ermitteln kann, geht höchstens bis auf $^1/_{100}$ Linie. Nun ist nach dem Maßstabe von $^1/_{10000}$ 1 Zoll = 100 Ruthen, also 1 Linie = 100 Fuß und $^1/_{100}$ Linie = 1 Fuß. Der Fehler, den man begeht, beträgt also auf 1000 Fuß mindestens 1 Fuß. Ein wenigstens eben so großer Fehler wird bei dem Auftragen der trigonometrischen Punkte begangen. Beide zusammen geben auf 1000 Fuß also mindestens 2 Fuß. Hierzu kommt noch das ungleiche Verziehen des Papiers auf der Meßtischplatte, die Schwierigkeit, Bleilinien längs der Kante des Lineals parallel und vertikal zu ziehen, die Fehler des Diopterlineals und der Kippregel, die Beobachtungsfehler und die Fehler bei Aufstellung des Meßtisches. Jede dieser 5 Fehlerursachen kann man direct auf $^1/_{10}$ Procent der Länge veranschlagen, der summarische Fehler wird deshalb $^6/_{10}$—$^7/_{10}$ Procent betragen können.

Wir wollen den kleineren Werth annehmen und erhalten dann auf 1000 Ruthen 6 Ruthen Fehler. Auf ein Quadrat von 1000 Ruthen Seite oder $^1/_4$ □Meile beträgt dies 12,036 □Ruthen oder sehr nahe 67 Morgen.

Hiernach wird auch dem Unkundigen einleuchten, daß beide Methoden ihrer Fehlerhaftigkeit und Unvollkommenheit wegen sich nicht zur Anfertigung einer guten Aufnahme eignen.

Der Grund, warum sie aber dennoch bei allen Detailvermessungen in Gebrauch sind, liegt lediglich darin, daß dieser Theil des Staatsdienstes, der großen Summen ungeachtet, die er in Anspruch nimmt, regungslos still gestanden hat, weil er einer einsichtsvollen Leitung gänzlich entbehrt.

Die nothwendige Folge davon war, daß alle Fortschritte der Wissenschaft und Technik unbenutzt geblieben sind und die Geometer

größtentheils heute noch nicht besser zu messen verstehen, als vor hundert Jahren.

Die trigonometrische Triangulation stützt sich auf eine mit der größten Genauigkeit gemessene Grundlinie und wird mit den besten Instrumenten ausgeführt, die aus den Werkstätten der Künstler hervorgehen. Die Dreiecke werden gewöhnlich in 3 Klassen getheilt, in △ der I., II. und III. Ordnung, um dadurch den Grad der Genauigkeit zu bezeichnen, auf den die Seiten dieser Dreiecke Anspruch machen können. Die Winkel der Hauptdreiecke werden auf das sorgfältigste gemessen und die Seiten nach mathematisch richtigen Rechnungsmethoden mit Berücksichtigung der sphäroidischen Gestalt der Erde aus den Grundlinien abgeleitet. Diese Seiten der Hauptdreiecke werden dann als Grundlinien für die △ der II. Ordnung benutzt, und deren Seiten geben wieder die Grundlinien für die △ der III. Ordnung.

Neben den horizontalen Winkeln werden gleichzeitig auch die Höhenwinkel gemessen und alle Punkte nach 3 Coordinaten, d. h. nach Richtung, Entfernung und Höhe bestimmt.

Diese allein wissenschaftliche Methode ist Hand in Hand mit der Technik aus- und fortgebildet worden, so daß sie einen Grad der Vollkommenheit erreicht hat, welcher über das praktische Bedürfniß fast hinausgeht und in Bezug auf Genauigkeit und Zeitgewinn die anderen Methoden weit hinter sich zurückläßt.

Da zur Ableitung aller Resultate nur Winkelmessungen nöthig sind, so ist zur Ausführung einer vollständigen Landesvermessung mit Einschluß der genauen Orientirung der Karte und der geographischen Ortsbestimmungen nur ein Winkelmaß-Instrument — der Theodolit — erforderlich, dessen Leistungen durch die Anwendung der Mikrometer an Stelle der Nonien dergestalt gesteigert wurden, daß man gegen früher, bei größerer Genauigkeit, nur die Hälfte der Zeit zur Messung eines Winkels gebraucht und daher doppelt so viel als sonst damit leisten kann.

Die Einrichtung dieses Theodoliten ist von der Art, daß nach Belieben horizontale und Höhenwinkel zugleich damit gemessen wer-

den können. Das Prinzip ihrer Construction und der Gebrauch derselben ist überall gleich, nur ihre Größe variirt nach dem Zweck der Operation.

Für die Hauptdreiecke und astronomischen Bestimmungen wendet man sie von 12—20 Zoll Durchmesser; für △ der II. und III. Ordnung von 8 — 12 Zoll; für die Detailtriangulation von 5 — 8 Zoll Durchmesser an.

Ein kleiner Theodolit mit 5zölligen Horizontal- und Höhenkreisen wiegt 8 — 10 Pfund.

Um die große Ueberlegenheit der trigonometrischen Triangulation über die anderen Methoden vollständiger übersehen zu können, bleibt nur noch übrig, ihre Fehler zu ermitteln. Der Fehler einer sorgfältigen Winkelmessung beträgt $1/3$ Secunde, dies giebt auf 3 Meilen 1 Zoll oder auf 300 Meilen 1 Ruthe. Der Fehler der Seiten in der Hauptdreieckskette zwischen der Königsberger und Berliner Grundlinie ist = $1/_{123000}$ der Länge, oder auf 61 Meilen 1 Ruthe. Man wird daher mit Einschluß aller nachtheiligen Einflüsse für die Hauptdreiecke den Fehler in runder Summe auf $1/_{100000}$ der Länge, d. h. auf 5 Meilen einen Fuß annehmen können.

Bei den △ der II. Ordnung erhöht sich dieser Fehler gewöhnlich auf $1/_{25000}$, d. h. auf $1\frac{1}{4}$ Meile einen Fuß.

Wenn nun eine solche Arbeit weiter in das Detail fortgeführt wird, mit Instrumenten, die wie der Meßtisch und die Kette nebst der Boussole einen mehr als hundertfachen Fehler zulassen, so ist hier ein Sprung, der eine wahre Ironie auf eine Wissenschaft wie die Mathematik sein würde, wenn er nicht zu vermeiden wäre. Wenn aber der Unkundige fragt, warum er denn nicht vermieden wird, so kann ihm nur geantwortet werden, daß der Kundige dieselbe Frage thut, es aber dennoch beim Alten bleibt.

Nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Technik und Wissenschaft kann daher ohne Schwierigkeit Folgendes geleistet werden.

Alle Punkte in einer Feldmark, excl. der einzelnen Feldparzellen, können nach 3 Coordinaten dergestalt bestimmt werden, daß die Entfernungen auf 5000 Fuß einen Fuß, die Höhenunterschiede auf

50,000 Fuß einen Fuß Fehler haben, und hierzu gehört nicht mehr Zeit, als wenn diese Arbeit mit der Kette und Boussole oder einem graphischen Winkelmesser ausgeführt wird. Für dieselben Kosten läßt sich also eine zwölf Mal genauere Arbeit und ein vollständiges Nivellement obenein liefern, und mit geringen Mehrkosten kann die Sicherheit des Nivellements noch beträchtlich erhöht werden.

§. 67.

Die erforderte gutachtliche Aeußerung hat Herr A. v. Humboldt folgendermaßen im Wesentlichen abgegeben.

Die eingereichte vortreffliche Arbeit enthält die Elemente, welche für alle Zeiten beachtet werden müssen, in denen das Gefühl der Nothwendigkeit der Erfüllung eines solchen Bedürfnisses in der Staatsregierung aufsteigen wird.

General Baeier, mit dessen Kenntnissen und glücklichen Bestrebungen als Mathematiker, Astronom und Geodät ich seit mehr als 30 Jahren durch die von dem Institute zu Paris so beliebten hydraulischen Abhandlungen, durch den Antheil an den astronomischen Bestimmungen in Bessel's preußischer Gradmessung, durch die weit fortgeführte Triangulation und Messung einer Basis am Rhein von seltenster Uebereinstimmung bekannt bin, verbindet in einem hohen Grade die Allgemeinheit der Ansicht und den praktischen Blick, der überall aus dem langen Verkehr mit der Wirklichkeit entspringt.

Mangel einheitlicher Leitung, ein voreiliges Beginnen mit schlechten Katastrirungen ohne vorhergehende Messung von Hauptdreiecken und allmäligen Uebergang in Dreiecke der II. und III. Ordnung haben einen ungeheuren Kostenaufwand veranlaßt, ohne Materialien darzubieten, welche bei einer gründlichen Landesvermessung des Staats verlangt werden, und wie sie Frankreich und in noch höherem Grade der Vollkommenheit die englische Regierung in Irland jetzt hat ausführen lassen.

Der wachsende Zustand der Bodenkultur, die Bedürfnisse der Industrie und des Verkehrs machen die Nothwendigkeit immer fühl-

barer, eine vollständige Karte zu besitzen, in welcher die Coordinate der Höhe nicht vernachlässigt ist. Man muß sich überzeugen, daß die Zeiten längst vorüber sind, in denen Länderaufnahmen nur zur Regulirung der Grundsteuern, nicht zur Erforschung der Hülfsquellen des Landes angeordnet worden ꝛc. ꝛc." — Berlin, den 6. Februar 1854. Archiv für Landeskunde der preußischen Monarchie. Bd. II. p. 1—40.

Nicht allein die größere Genauigkeit dieser Art der Vermessung und des gleichzeitigen Nivellements spricht für sie. Sie ist rascher zu liefern als Vermessung und Nivellement nach dem alten Verfahren, sie ist auch wohlfeiler und vorzugsweise controllirt die Arbeit sich selbst, während Fehler, die bei Messung und Nivellement nach altem Verfahren vorkommen, nur durch eine neue Messung, durch ein neues Nivellement ermittelt und festgestellt werden können.

Die Aufnahme von Fläche und Höhe in 22,000 Morgen kostet nach des Herrn General Baeier Ueberschlag circa 600 Thlr. mit allen Details, welche für landwirthschaftliche Operationen wünschenswerth sind, während Vermessung und Nivellement nach dem alten Verfahren mehr als das Doppelte kosten. Es ist deshalb sehr zu bedauern, daß unsere Geometer mit diesem so empfehlenswerthen Verfahren in der Regel gar nicht bekannt sind und man aus Mangel an befähigten Personen bei dem alten zeitraubenden, kostspieligen und doch stets unsichern Verfahren sehr oft stehen bleiben muß.

§. 68.

Ist dies nothwendig, so ist bei sumpfigen Terrains wenigstens darauf zu halten, daß die geometrischen Arbeiten mit abgehendem Winter begonnen und so lange fortgesetzt werden, als noch Frost in der Erde ist.

Zu dieser Zeit sind selbst die sonst ungangbarsten Moore und Brücher bequem und sicher in jeder Richtung, allerdings mit Beachtung der stets offenen Quellenstellen, zu betreten; den Instrumenten kann ein fester sicherer Stand gegeben werden; in der Regel ist klares

Wetter, und nur zu dieser Zeit kann man auf eine richtige Arbeit rechnen.

Denn in jeder andern Jahreszeit sind die ganzen Flächen, vorzugsweise aber in der Nähe der so oft die Grenze bildenden Fluß- und Bachläufe, so unbetretbar, daß genaue Aufnahmen fast unmöglich sind. Zwar könnte man einwenden, daß durch den Frost, welcher die Wassertheilchen im Moor ꝛc. ausdehnt, eine ungewöhnliche Erhöhung der Oberfläche stattfindet, und namentlich das Nivellement der Genauigkeit entbehren werde, aber das Niveau der Sümpfe ist stetem Wechsel unterworfen, welches nur im Herbst sein Minimum erreicht.

Das Frühjahrswasser überfluthet sie seltener, als es sie aufschwellt und hebt, der Abzug des Wassers erfolgt bei unregulirter Abwässerung so langsam und allmälig, daß die Arbeit nur begonnen werden könnte, wenn die Tage kurz, die Niederung trockener wird. Mit dieser herbstlichen Trockenheit geht sie in den Winter und es wird die Differenz der durch den Frost herbeigeführten Veränderung gegen den niedrigsten Wasserstand im Herbst unschwer zu schätzen oder festzustellen sein.

Die anderweiten Vortheile der Ausführung der geometrischen Arbeiten bei festem Grunde sind so überwiegend, daß die daran sich knüpfenden kleinen Bedenken in den Kauf genommen oder durch einzelne Revisionen in anderer Jahreszeit erledigt werden müssen. Handelt es sich um Meliorationsobjecte, die an Versumpfung nicht zu störend leiden, so kann natürlich auch eine andere Jahreszeit gewählt werden.

Jedenfalls ist zur Ausführung die Zuziehung eines Technikers nöthig, und es kann keinen Zweck haben, hier eine Beschreibung seiner Arbeiten zu liefern.

§. 69.

Anders verhält es sich mit dem Nivelliren. Denn wenngleich die einleitenden umfassenderen desfallsigen Arbeiten ebenfalls von

einem Techniker ausgeführt werden müssen, so werden späterhin nicht wenige Besitzer zum Zweck von Detailausführungen nicht allein selbst nivelliren wollen, sondern bei der einschneidenden Wichtigkeit richtiger Nivellements ist es auch nothwendig, daß man versuchen muß, ihnen so weit das Verständniß derselben zur Hand zu stellen, daß sie die Arbeit einigermaßen controlliren können.

Das Nivelliren ist die Feststellung der Abweichungen von der Horizontallinie, welche letztere man entweder willkürlich wählt oder auf den Wasserspiegel des benachbarten Meeres zurückführt.

Was die Horizontale übersteigt und also höher liegt, giebt steigendes, was tiefer liegt, giebt fallendes Gefälle.

Es kommt also beim Nivelliren zunächst auf die Horizontale, auf den Nullpunkt an. Handelt es sich um kleinere Detailunternehmungen, so wird es ziemlich gleichgültig sein, ob der Geometer, der von der durch den Meeresspiegel gegebenen Horizontale in der Regel eben so wenig Gebrauch macht, als die sphäroide Gestalt der Erde berücksichtigt, die Horizontale vielmehr als vollständig gerade Linie denkt, auf dem höchsten oder niedrigsten Punkt, am Anfang oder Ende des zu behandelnden Objects seinen Nullpunkt nimmt. In der Regel wird er ihn an dem obern Anfange wählen.

Ist das Object aber von einiger Bedeutung, so hat der Geometer erst das Terrain im Allgemeinen in Erwägung zu ziehen, um zu finden, ob und welche Wasserscheiden in demselben liegen, d. h. solche Punkte, von welchen nach beiden Seiten Gefälle durch rinnende Bäche oder Flüsse angezeigt werden.

In diesem Falle ist der Nullpunkt da zu wählen, wo kein überwiegendes Gefälle nach einer Seite stattfindet, d. h. auf dem Scheitelpunkt der Wasserscheide.

§. 70.

Das einfachste Instrument zur Feststellung der Horizontale und der dagegen vorkommenden Abweichungen ist die Setzwage, welche so viele Handwerker bei ihrem Gewerbe benutzen, und welche auch

die Wiesenbauer vielfach beim Kunstbau anwenden. Zu irgend erheblicheren Nivellementsarbeiten ist sie nicht anwendbar. Ihre Beschreibung wird unterlassen, da sie als allgemein bekannt angenommen werden kann und ihr Gebrauch beim speciellen Wiesenbau noch beim Abschnitt von der Kunstwiese Erwähnung finden wird.

Das demnächst folgende Instrument, welches schon umfassendere Anwendung zuläßt, ist die Kanal- oder Wasserwage. Bekanntlich setzt Wasser, welches in seinem Zusammenhange nicht unterbrochen ist, seinen Spiegel stets in vollkommene Uebereinstimmung, wenn die Oberfläche auch an verschiedenen Punkten getrennt von einander zu Tage tritt. Nur wenn das Wasser im Zustand der Ruhe sich befindet, steht es still und bildet einen Spiegel.

Deshalb hat man die Kanalwage so construirt, daß sie eine blecherne oder sonst metallene, nicht zu kurze Röhre von beliebiger Dicke ist, deren aufgebogene Enden in Glascylindern enden.

Das in diese Röhre eingelassene, zur bessern Erkennung gefärbte Wasser wird in beiden Cylindern gleich hoch stehen, wenn die Röhre eine horizontale Richtung hat.

Das Ganze ist, wie die nachfolgenden Instrumente auch, auf ein dreibeiniges Statif befestigt, in dessen oberem Theil eine Kugel mit Axe einer Hülse an der Röhre entspricht, damit die letztere nach allen Richtungen hin mit Leichtigkeit bewegt werden könne. Das Wasser in den Cylindern wird der untern Horizontale entsprechen und die Visirlinie bilden, während in entsprechender Entfernung ein in Fuße und Zolle abgetheilter Stab aufgestellt wird, an welchem eine beliebig nach unten oder oben zu ziehende Tafel so befestigt ist, daß sie selbst nicht fallen oder steigen kann, um die Differenz gegen die Horizontale festzustellen.

Auf der Rückseite hat diese Tafel einen genau mit ihrer Mittellinie abschneidenden Bügel, welcher also genau die Zahl der Fuße und Zolle angiebt.

Wenn die beiden Wasserspiegel der Kanalwage und als dritter Punkt die Mittellinie der Scheibe in eine Linie gebracht worden sind, befestigt der die Latte tragende Arbeiter die Scheibe durch einen

Keil oder eine zu diesem Zweck angebrachte Schraube, liest die vom Rückenbügel bezeichnete Fuß-, Zoll- und Linienhöhe ab und trägt den Stab nach der entgegengesetzten zweiten Station, nachdem der Techniker die Zahl der Fuße und Zolle notirt hat, welche der Mittelpunkt der Scheibe über dem Erdboden gestanden.

Ohne den Stand der Kanalwage zu ändern, wird dann nach der entgegengesetzten Station visirt, die Scheibe befestigt und deren Höhe über der Erdoberfläche festgestellt.

Demnächst wird die Kanalwage in der Mitte der folgenden Station wiederum aufgestellt und nach beiden Richtungen hin visirt und die vorige Operation wiederholt.

Will man also für einen größern Zweck die Horizontale finden, so müssen auf der Wasserscheide die Höhen zweier Punkte einer Station eine übereinstimmende Höhe haben und dann ein Fall nach beiden Seiten fortgesetzt wahrgenommen werden.

An den inneren Säulen der Cylinder zieht das Wasser sich etwas in die Höhe, und es ist deshalb für den Techniker größere Uebung nöthig, um vermittelst der Kanalwage mit einiger Zuverlässigkeit nivelliren zu können, und immer ist dies nur für kürzere Stationen möglich.

§. 71.

An Stelle des im vorigen §. beschriebenen uralten Instruments hat die neuere Technik andere Instrumente gesetzt, welche einige größere Sicherheit gewähren. Das sind die Merkurial- und die Libellen-Wage.

1. Die Merkurialwage ist eigentlich eine fernere Ausbildung der Kanalwage, nur daß statt Wasser Quecksilber, und statt Metall und Glas der Röhren Holz und Elfenbein gebraucht wird. Zwei viereckige, oben offene, hölzerne, sehr genau gearbeitete Kästchen sind durch eine ziemlich enge hölzerne Röhre verbunden. Wird Quecksilber hineingegossen, so stellt sich dasselbe als flüssiger Körper in beiden Kästchen in der Oberfläche horizontal.

Auf dieses Quecksilber werden ein Paar recht genau gearbeitete, gleich schwere elfenbeinerne Würfel von gleicher Grundfläche gestellt, auf welchen Diopter befestigt sind, so daß die Würfel auf dem Quecksilber schwimmen.

Auch der Ungeübte sieht durch dies Instrument ziemlich genau.

Da indeß der Transport von einer Station zur andern nur mit äußerster Vorsicht und sehr langsam erfolgen kann (denn die Würfel müssen erst abgenommen und Kapseln auf die Kästchen gesetzt werden), da dennoch immer Quecksilber verloren geht, bei windigem Wetter die Würfel auch davon bewegt werden, damit nur kurze Stationen von höchstens 20 Ruthen nivellirt werden können, — so ist dieses Instrument um so mehr mit Recht in Ungunst gekommen, als gar leicht, wenn dasselbe kaum sichtbar schief steht, beim Einsetzen der Würfel Quecksilberkügelchen in die Höhe spritzen und die freie Bewegung der Würfel hindern, so daß man eigentlich nie die Ueberzeugung haben kann, daß die nivellirte Linie wirklich eine horizontale sei.

2. Die Hauptbestandtheile der Libellenwage sind:

a. Eine Röhrenlibelle. Ein 6—8" langer Cylinder, dessen obere Hälfte aus geschliffenem Glase besteht, ist fast ganz mit Weingeist gefüllt, so daß nur ein kleiner, von Luft angefüllter Raum sich in derselben befindet, welcher sich stets über der Flüssigkeit erhält.

Wird die Röhre umgelegt und steht die Luftblase gerade in der am Glase markirten Mitte, so nimmt die erstere eine richtige Horizontale an.

Parallel mit der gedachten Röhre geht

b. Ein Fernrohr, dessen Sehaxe durch ein Fadenkreuz bezeichnet ist und welches also ebenfalls horizontal steht, wenn die Libelle, die Luftblase in der Mitte der Röhre, sich ruhig hält.

Es erhellt hieraus, daß von beiden Instrumenten das letztere den Vorzug verdient. Aber der ist auch nicht sehr bedeutend, denn die Libelle ist ein gar empfindliches, unruhiges Ding, und ein gleichmäßig wiederkehrendes Schwanken nach einer Richtung, welches,

wenn auch zufällig, doch leicht möglich ist, gefährdet das ganze Resultat.

Beide werden übrigens mit der Zielscheibe und Fußstange, welche oben beschrieben ist, und in gleicher Weise benutzt, wie die Kanalwage.

Die Thatsache steht fest, daß fast nie zwei Nivellements mit vollständig übereinstimmenden Resultaten mit diesen Instrumenten herzustellen sind, wenigstens sind dem Verfasser unter der großen Menge ihm durch die Hände gehender Nivellements, nie zwei vollständig übereinstimmend vorgekommen, und die Fehler dieser Nivellements sind nur durch die Wiederholung der Operation zu entdecken.

Nach dem Feldmesserreglement sind auf 1200—1500 Ruthen Entfernung 8½ Zoll Fehler zulässig, bei größeren Kulturen von Niederungsland sind oft mehrere Tausend Ruthen zu nivelliren, und wie weiter unten gesehen werden wird, muß ein Gefälle von 2 Zoll pro 100 Ruthen oft durch bedeutende Verlängerung des Kanals nach unten beschafft werden; es ist also schon eine erlaubte Differenz, wie vielmehr noch oft gar nicht zu vermeidende Ueberschreitung derselben von dem allerwesentlichsten Einfluß, und es geht auch hieraus hervor, mit welchem überwiegenden Vortheil das sicherere, wohlfeilere und fördersamere Nivellement mit dem Theodoliten angewendet wird und wünschenswerth ist, welcher gleich bei der Aufnahme des Nivellements die etwa vorkommenden Fehler controllirt.

§. 72.

Soll nun eine Linie nivellirt werden, so theilt man dieselbe zuerst in Stationen, bei der Röhrenlibelle bis 50 Ruthen, bei der Kanal- und Merkurialwage bis höchstens 20 Ruthen; die größere oder geringere Coupirung des Terrains muß bei Bestimmung der Länge der Stationen entscheiden.

Die Endpunkte werden durch doppelte Pfähle, von denen der eine, oben recht gerade abgeschnitten, bis an die Oberfläche in die

Erde eingeschlagen wird, so daß er für die Nivellirlatte eine sichere Unterlage giebt, bezeichnet. Der zweite Pfahl steht neben dem ersteren ungefähr 1 Fuß über der Erde und enthält die Stationsnummer. Ein Gehülfe mißt die Stationsentfernungen und besorgt das Einschlagen der Pfähle.

Nun wird von einem Arbeiter die Nivellirlatte bei Nr. 1 aufgestellt, während der Techniker mit seinem Instrumente sich in der Mitte zu Nr. 2 befindet, und dann Station nach Station so verfahren, wie oben angegeben ist.

§. 73.

Die gefundenen Differenzen gegen die Horizontale werden in ein Brouillon eingetragen, und ihre Vergleichung unter einander ergiebt, ob das Terrain steigt oder fällt. Was man bei einer einzelnen Station ersehen kann, findet man ebenfalls, wenn man mehrere mit einander vergleicht, so daß man aus der vollständigen Tabelle nicht allein das Gefälle auf einzelnen besonders interessirenden Punkten, sondern auch auf der gesammten nivellirten Linie ersehen kann.

Das uns interessirende Niederungsland hat zwar in der Regel ziemlich gleichmäßige Gefälleverhältnisse, aber die Wiesenbauten müssen überall im ganzen Terrain die Horizontale und oft ein sehr knappes Gefälle zur Basis nehmen, und es wird deshalb in den meisten Fällen geboten und jedenfalls rathsam sein, über das zu meliorirende Terrain ein regelmäßiges nivellitisches Netz, dessen Maschen höchstens 50—100 Ruthen, bei unebenen Flächen aber 10—25 Ruthen groß sind, zu legen, die Hauptresultate in sichtbaren Zahlen auf die Karte auftragen zu lassen, und wiederholt zu revidiren und controlliren, was namentlich dadurch erfolgreich geschieht, daß die nivellirten Hauptlinien in entgegengesetzter Richtung und ohne Benutzung der früheren Materialien nochmals nivellirt werden.

§. 74.

Genügendes, überflüssiges und schädliches Gefälle.

Das Gesammtresultat des Gefälles, d. h. die Differenz zwischen dem höchsten Anfangs- und dem niedrigsten Endpunkt, ergiebt, ob für die Trockenlegung des nivellirten Terrains schon in demselben genügendes Gefälle vorhanden ist.

Genügend aber ist das Gefälle, wenn dasselbe gestattet, den Hauptentwässerungsgraben mit 2″ Fall pro 100 Ruthen anzulegen, überflüssig, wenn dies Gefälle 12″ übersteigt.

Ist das erstere auf der nivellirten Strecke nicht zu erreichen und nicht anzunehmen, daß in irgend einer andern nicht nivellirten Richtung ein besseres Gefälle zu finden ist, oder stellen deren Benutzung sich Hindernisse entgegen, so muß in der erstgewählten Linie so weit ferner nivellirt werden, bis für die ganze Entfernung ein benutzbares Gefälle von 2″ pro 100 Ruthen gefunden wird.

Denn dieses Gefälle ist mindestens nothwendig, damit das Wasser so viel Bewegung erhält, daß es selbst etwas zur Reinhaltung des Entwässerungsgrabens beitragen kann, daß es die nöthige „Räusche" hat.

Bei geringerem Gefälle würde das Wasser fast still stehen, die Sohle des Grabens durch zu reichliche Ablagerung von Sinkstoffen erhöhen und beeinträchtigen und die Erzeugung von Algen, Schachtelhalm und anderer Sumpfpflanzen in dem Grade begünstigen, daß sehr bald auch dieses geringe Gefälle verloren oder wenigstens unausgesetzte Räumung nöthig wäre.

Ein Gefälle von über 12″ pro 100 Ruthen ist ein überflüssiges; ist es noch stärker, so wird es schädlich, weil bei zufällig durch Regen oder Thauwetter verstärkten Wassermassen die Grabenwände beschädigt werden würden.

In diesem Falle müssen in dem Hauptentwässerungsgraben an geeigneten Stellen kleine Absätze der Sohle gemacht und mit Stein- oder Faschinenpackungen auf der Sohle, Rasenbedeckungen der Wände befestigt werden, so daß das Gefälle sich auf ein unschädliches Maß vermindert.

Kapitel 3.

Entwässerungsplan.

§. 75.

Entwässerungskanal und Tunnel.

Nach festgestelltem Gesammt- und Detailgefälle läßt sich die Trockenlegung projectiren.

Liegt das zu behandelnde Object in einem von benachbartem Höhenlande gebildeten Kessel, so muß entweder an der niedrigsten Stelle der Durchbruch als offener Graben oder als Tunnel angenommen werden. Dasselbe findet statt, wenn der Bach oder Fluß einer Niederung nicht an deren tiefster Stelle ausmündet und man einen kürzeren und vortheilhafteren Entwässerungstractus finden kann.

Will man einen offenen Graben durch Höhenland ziehen, so muß für reichliche Dossirung $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$', für Bankette auf je 4 Fuß Tiefe und für rasche Berasung der Wände gesorgt werden, damit die theure Grabensohle nicht durch einfallende Erde erhöht und dadurch die Entwässerung in ihren Erfolgen beeinträchtigt werde.

Kann man Wiesenkalk in der Nähe haben, so wird es in allen Fällen gerathen sein, Cement zu brennen und einen Tunnel durch den Berg mit möglichst starkem Gefälle, daß er sich stets selbst räumt, zu bauen.

In diesem Falle mag die Veranlassung wohl klein sein, einen großen Schatz zu heben, aber die außerordentlichen Vortheile, guten Cement wohlfeil zur Stelle zu haben, werden bald durch vielfache anderweite Verwendung desselben sich belohnt machen.

Statt eines Tunnels kann man auch eine entsprechende Menge drei- und mehrzölliger Drainröhren in Thon legen.

Diese Art der Anlage erfordert eine sehr große Genauigkeit, ein Gefälle von wenigstens $\frac{1}{4}$ Zoll pro Ruthe, den Schluß der Röhren am oberen Ende mit einem feinen Drathnetz von Messing, und wenn die Leitung durch Schwemmsand geht, tüchtige Verpackung der Röhren.

§. 76.

Hat man nicht mit solchen Schwierigkeiten zu kämpfen, so wird es vortheilhaft sein, das bisherige natürliche Abflußbette auch zu größerer Trockenlegung zu benutzen. Man wird aber den Grundsatz festhalten müssen, daß der Hauptentwässerungsgraben stets so wenig Bogen und Winkel als irgend möglich machen und in möglichst gerader, gestreckter Richtung bis zu seinem Endpunkte geführt werden muß.

Da Flüsse und Bäche in Niederungen einen sehr geschlängelten Lauf zu haben pflegen, so ist auf deren Gradelegung stets Bedacht zu nehmen; alle Nachbarn werden sich gern dazu verstehen, ihre krummen, vielfach zweifelhaften Grenzen in gerade, unzweifelhafte zu verwandeln. Und da die spätere Kultur solcher Oertlichkeiten in den meisten Fällen die Anlage von Bewässerungen empfiehlt, so wird die an sich sehr trügerische Sorge vor zu großer späterer Trockenheit sie schwerlich hindern, in eine Grenzregulirung einzugehen.

§. 77.

Dimensionen der Hauptentwässerungsgräben.

Auf die Bestimmung der Dimensionen des sogenannten Profils des Hauptgrabens ist dreierlei von entscheidendem Einfluß:

1. die nothwendig demselben zu gebende Tiefe;
2. die Dossirung;
3. die abzuführende Wassermenge.

1. Auf die Tiefe des Hauptentwässerungsgrabens ist das Bedürfniß von bestimmendem Einfluß, eine feste Sohle zu gewinnen. Denn die weiche Sohle ist an sich ein Zeichen, daß noch unterhalb derselben Quellen liegen, deren promptere Abführung nöthig ist.

Ferner ist solche sumpfige Sohle eine Pflanzstätte für viele Sumpfgewächse, welche entweder, wie das sehr vielen von ihnen eigen ist, von stagnirendem Wasser ihre Nahrung erhalten, sich entwickeln, zur Blüthezeit auf die Oberfläche des Wassers kommen, nach der-

selben versinken und die Sohle erhöhen, oder deren Wurzeln, dick und astartig, sehr bald das Gefälle unterbrechen und die Ansammlung von anstauenden Gegenständen erleichtern, so daß wiederholte kostbarere Räumungen nothwendig werden, als bei gleichmäßig fester Sohle erforderlich sein würden, und dessenungeachtet die Abführung des stagnirenden Wassers nicht sicher stellen. Besonders schwierig ist die Bestimmung der Tiefe, in welcher man eine feste Sohle finden wird, wenn der Hauptentwässerungsgraben dem alten Lauf eines Baches oder Flusses folgt. Dessen Sohle pflegt stellenweis in größerer Tiefe aufgeweicht zu sein, als man irgend die Absicht haben kann, mit der neuen Grabensohle zu gehen; ja es zeigt sich nach ausgeführter Entwässerung, daß die Sohle nicht unbeträchtlich höher sich befestigt, als man bei vorangegangener Prüfung annehmen durfte.

Andererseits kann man die Durchstiche, welche zur Geradelegung des Flusses nothwendig sind, nur mit großer Mühe so tief eintreiben, als die gewöhnliche Flußsohle liegt; denn unter wenigen Fuß Moor steht Torf; unter Sumpf im Marschboden Sand oder Lehm, und die größere Tiefe in dergleichen festerem Boden ist stets sehr viel kostbarer, wenn in den alten Flußlauf mündende Quellen das Bett vertieft haben.

In allen Fällen ist nun zwar nothwendig, daß vor der Bestimmung der Tiefe des Entwässerungskanals die Versumpfung durch Messung festgestellt werde, aber der messende Techniker muß zu unterscheiden wissen, ob eine ausnahmsweise Vertiefung des Sumpfes von einer Quelle herrührt oder dadurch entstanden ist, daß unterhalb Abflußhindernisse das obere Wasser angestaut und dadurch die ungewöhnlichere Aufweichung der Flußsohle herbeigeführt haben.

Die letzteren werden sich mit fortschreitender Entwässerung von selbst ausfüllen, da das herabfließende Wasser in solchen Vertiefungen Sinkstoffe niederschlägt, welche sie dauernd ausfüllen.

Allenfalls kann man bei abgehendem Schneewasser an geeigneter bequemer Stelle Lehm oder Sand oder Erde in den Graben werfen, welches alles die bis dahin unausgeglichenen Vertiefungen der Sohle, welche nicht durch Quellen entstanden sind, anfüllen wird.

Sind dergleichen Vertiefungen dagegen durch Quellen gebildet, welche in das Terrain einmünden, was an der benachbarten Vegetation das Auge eines geübteren Technikers erkennen wird, so muß, wenn es irgend möglich ist, die Sohle so tief gelegt werden, daß sie wenigstens in das feste, nicht von der Quelle in größerem Umfange aufgeweichte Land einschneidet. Ist es möglich, so erscheint es allerdings noch empfehlenswerther, die Sohle so tief zu legen, daß sie die Quellengänge und Röhren abschneidet.

Will weder eines noch das andere gelingen, so bleibt nur übrig, den quelligen Ort an den Seiten bis in feste Erde oder Torf auszugraben, die aufgeweichte Masse aus ihm so viel als möglich durch Handbagger zu entfernen und eine künstliche Sohle dadurch zu bilden, daß man im Winter die Graben oben absperrt und die quellige Sohle mit Lehm, so fett man ihn bekommen kann, auffüllt.

Dagegen vermeide man alle unnützen Künsteleien, als Schnurgerinne u. dergl. Hat das Terrain genug natürliches, wenn auch wechselndes Gefälle, so folge man demselben.

Es wird stets, wenn auch nur den Geldbeutel strafen, einfache Zwecke auf andere als die nahe zur Hand liegende Weise zu erstreben. Folgt der Hauptentwässerungsgraben nicht dem alten Flußlaufe, welcher in der Regel die tiefste Stelle in dem zu meliorirenden Terrain einnehmen wird, so ist ihm eine solche Richtung zu geben, daß er aus den tieferen und tiefsten Stellen das Wasser aufnehmen kann, um es wo möglich nach einem Punkte hinzuleiten, an welchem sich die Wassermasse in einen schon vorhandenen Flußlauf ergießen kann.

§. 78.

Die Dossirung (Böschung).

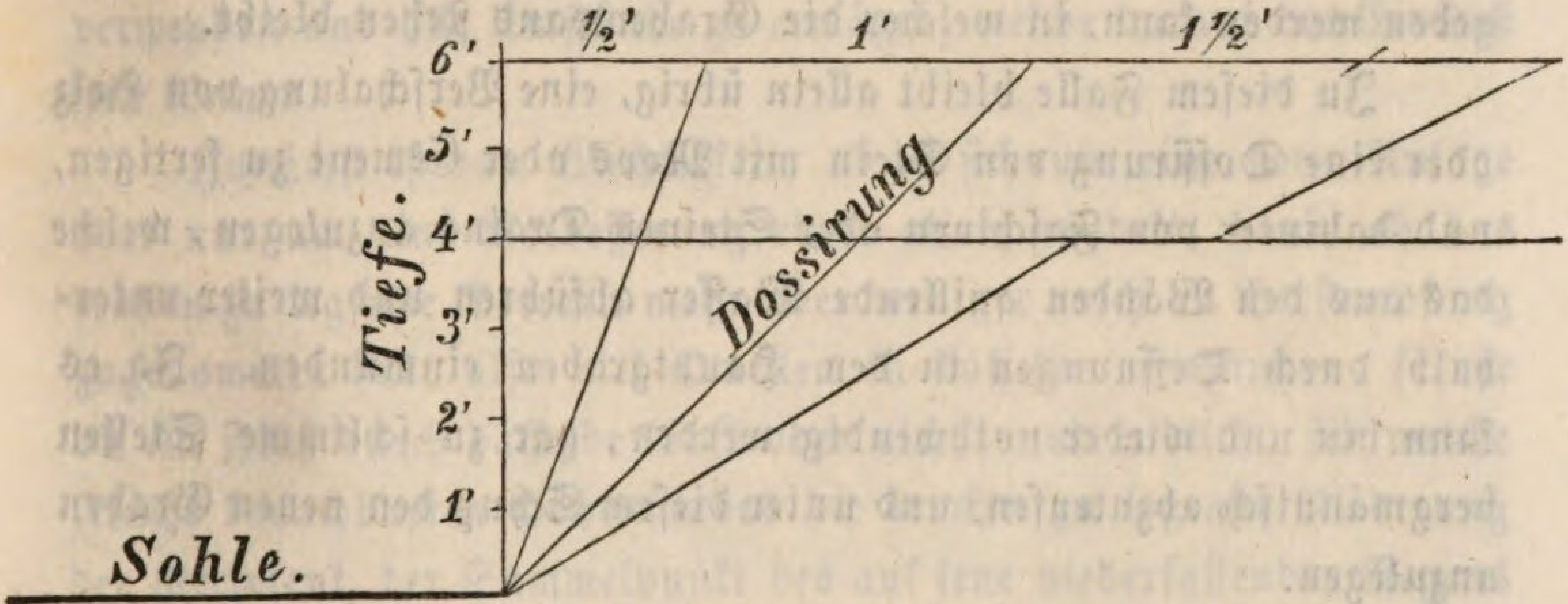
Die Dossirung nennt man die Differenz der oberen von der unteren Grabenbreite.

Die verschiedenen Erdarten unterscheiden sich durch mehrere oder mindere Festigkeit, mit welcher sie fließendem Wasser Widerstand leisten. Die Erdarten, welche am meisten Widerstand leisten, be-

dürfen wenig oder gar keiner Dossirung, die wenig oder keinen zu leisten im Stande sind, müssen mit sehr starker Dossirung angelegt werden. Denn in Gräben, welche Wände der letzteren Art haben, werden dieselben ausgewaschen, die Oberfläche, die Grabenkante, verliert ihren Stützpunkt, stürzt allmälig nach und verflacht den Graben.

Im festen Stein hält sich natürlich jeder Graben am besten und die Wände können da im rechten Winkel auf der Sohle stehen.

Die nächst bequemste Erdart ist der Torf. In demselben haben die Wände ebenfalls eine große Festigkeit, so daß wenig oder gar keine Dossirung nöthig ist, d. h. die Wände dürfen nur in unbedeutend stumpfem Winkel auf der Grabensohle stehen.



Nach v. Pabst ist im Torfboden eine Dossirung von $1/2 - 3/4$ Fuß genügend, eben so in Lehmboden. — Pabst l. c. p. 18.

Diese Bezeichnung von Dossirung mit $1/2 - 1$ 2c. Fuß bezieht sich auf die Tiefe des Grabens.

Jede seiner Wände erhält für jeden Fuß Höhe oder Tiefe $1/2$ bis 1 2c. Fuß Abweichung von der rechtwinkligen Linie, so daß also beide Wände um das Doppelte der angegebenen Maße auseinander gehen und also z. B. ein Graben von 3' Sohle, 3' Tiefe und 1' Dossirung eine obere Breite erhält von $3 + 3 + 6 = 12$ Fuß u. s. w. Ist das Gefälle im Torf sehr stark, so muß auch hier bei Graben von 3' Tiefe und darüber eine $1\frac{1}{2}$füßige Dossirung gegeben werden.

Weniger sicher ist Lehm oder Thonboden, weil derselbe öfter von Sandadern durchzogen zu sein pflegt. Man wird in diesem Boden nie unter 1 Fuß Dossirung geben dürfen. Ist das Gefälle stark, d. h. über 6 Zoll auf 100 Ruthen, so muß $1\frac{1}{2}$füßige Dossirung gewählt werden; das Gleiche ist nothwendig, wenn den Lehm Adern anderer Erdarten, namentlich Sand, durchstreichen.

Am schwersten sind diejenigen Gräben zu unterhalten, welche durch Sandboden gehen, namentlich wenn er von feinem und feinstem Korn und also dann in der Regel wasserhaltig ist. Diese werden flüssig, so wie durch Aushebung des Grabens der Gegendruck beseitigt wird, welchen der frühere Zusammenhang mit der benachbarten Erde bildet.

Dies kann so weit gehen, daß überhaupt keine Dossirung gegeben werden kann, in welcher die Grabenwand stehen bleibt.

In diesem Falle bleibt allein übrig, eine Verschalung von Holz oder eine Dossirung von Stein mit Moos oder Cement zu fertigen, und dahinter von Faschinen oder Steinen Drains anzulegen, welche das aus den Wänden quillende Wasser abführen und weiter unterhalb durch Oeffnungen in den Hauptgraben einmünden. Ja es kann hin und wieder nothwendig werden, gar zu schlimme Stellen bergmännisch abzuteufen, und unter diesem Schutz den neuen Graben anzulegen.

Wird dem Hauptgraben eine Tiefe von über 4 Fuß gegeben, so ist bei mehr als $1\frac{1}{2}$füßiger Dossirung stets ein Bankett, d. h. ein Absatz von 1 Fuß oder mehr, je nach der loseren Beschaffenheit der Wände, nöthig. In dergleichen Fällen wird es, wie bei anderer Unfestigkeit der Wand, gerathen sein, dieselben mit Rasen zu bekleiden.

Besonders ist dies wünschenswerth, wenn der Kanal ein starkes Gefälle hat und hin und wieder die §. 74 erwähnten Absätze gemacht werden müssen.

Unmittelbar unterhalb des Falles muß dann eine Faschinen- oder Steinpackung angelegt werden, und sind die Wände durch Rasen, Steinmauern oder Holzverschalung zu schützen.

§. 79.

Die abzuführende Wassermenge.

Zur Bestimmung der Breite und Tiefe des Hauptentwässerungsgrabens ist die Wassermasse zu ermitteln, welche derselbe abführen soll.

So schwierig diese Berechnung sein mag, so kann ihre Wichtigkeit nicht genug hervorgehoben werden; denn von ihrer Genauigkeit, von dem entsprechenden Anlegen eines zur Abführung ihres Gesammtbetrages geeigneten Grabens hängt der ganze Erfolg der Trockenlegung ab, und da diese letztere nach des Verfassers Dafürhalten in allem Niederungsboden nie stark genug sein kann, so muß empfohlen werden, auf diese Berechnung allen möglichen Fleiß zu verwenden und alle Umstände zu erwägen, welche darauf von Einfluß sein können.

Zunächst ist von Wichtigkeit, ob es sich um eine neue Anlage oder nur um eine Verbesserung einer alten handelt, dann ob das trocken zu legende Terrain mehr oder weniger rasch an Versumpfung zugenommen hat, also viel Quellen in dasselbe einmünden, ferner ob ein Fluß durch dasselbe läuft oder nicht, und endlich, für welche Fläche benachbarten Höhenlandes die trocken zu legende Niederung der Recipient, der Sammelpunkt des auf jene niederfallenden Regens und Schneewassers ist.

In dieser letzten Beziehung ist wieder die mehr oder weniger wassereinsaugende Beschaffenheit jenes von Erheblichkeit.

§. 80.

Wassermessung.

Handelt es sich nur um Verbesserung einer älteren Anlage, oder läuft ein Fluß durch trocken zu legendes Terrain, so wird es nicht sehr schwierig sein, durch Multiplication des Grabeninhalts mit seinem Gefälle, oder durch Messung diejenige Wassermasse festzustellen, welche demnächst der Abwässerungskanal abzuführen hat,

weil das Bedürfniß zur stärkeren Trockenlegung übersichtlich vorliegt und die durchgeführte Wassermenge, damit verglichen, schon einigen Anhalt gewährt, in welchem Umfange das Profil des Hauptgrabens zu vergrößern ist. Soll aber die Messung für eine neue Anlage erfolgen, so bedient man sich — wenn die Wassermenge nicht an einer vorhandenen Schleuse oder an einem einzurichtenden Ueberfall gemessen werden kann — dazu entweder des Woltmann'schen Flügels oder sogenannter Schwimmer.

Das erstere Instrument, welches mit horizontal um seine Axe laufenden Flügeln in die Mitte der Wasserströmung und in die mittlere Tiefe gestellt wird, markirt die Umdrehung seiner Flügel, welche durch die Bewegung des Wassers hervorgebracht wird, an einer Skala, deren Zahl, multiplicirt mit der Zeit der Beobachtung und des Profils, die Wassermasse angiebt, welche in bestimmtem Zeitraum durch das Fluß-, Bach- oder Grabenprofil geflossen ist. Die Division durch die Zahl der beobachteten Secunden ergiebt diesen Wasserdurchfluß pro Secunde.

Dieses sichere und vortreffliche Instrument wird aber nur in den Händen weniger Techniker sein, es ist nicht anwendbar bei so trägem Lauf des Wassers, daß die Flügel nicht in entsprechende Bewegung gesetzt werden, oder bei sehr unregelmäßigem Profil der Flußwände und Sohle.

Deshalb ist selbst neben seinem Gebrauch die Anwendung der sogenannten Schwimmer häufig nothwendig, sie werden oft wegen Mangels des erstern Instruments ausschließliche Anwendung finden, und es ist deshalb die Beschreibung des zu beobachtenden Verfahrens erforderlich.

Mag eins oder das andere angewendet werden, so ist zuerst für eine nicht zu kleine Strecke die Feststellung des Fluß- oder Bachprofils und des Wasserstandes nöthig, damit der Inhalt des darin eben fließenden Wassers ermittelt werden kann.

Es muß deshalb auch der augenblickliche Wasserstand notirt werden.

Für den Woltmann'schen Flügel kann diese Feststellung sich auf eine kürzere Strecke beschränken; für die Schwimmer ist es wünschenswerth, wenn dies wenigstens auf 50—100 Fuß möglich ist. Hat der Bach unregelmäßige Breite und Tiefe, so muß das Mittel genommen werden, indem die größten Breiten und Tiefen mit den kleinsten addirt und mit der Zahl der aufgenommenen Profile dividirt werden.

Man kann bei dieser Aufstellung und Feststellung des gewöhnlichen Wasserinhalts nicht sorgfältig genug zu Werke gehen.

Für den Woltmann'schen Flügel genügt es, eine sich möglichst wenig bewegende Bohle über den Fluß zu legen, für die Schwimmer muß man Anfang und Ende der gewählten Station mit einem Steg überbrücken.

Bei der Messung mit dem Woltmann'schen Flügel wird der Arbeiter mit dem letztern auf den Steg gestellt, nachdem der Techniker den erstern eingerichtet; auf Kommando setzt er durch Loslassen einer Schnur die Flügel der Einwirkung des treibenden Wassers aus, durch Anziehen derselben hebt er auf Kommando des die Zeit beobachtenden Technikers diese Einwirkung auf, damit die Zahl der Umdrehungen feststellend.

Bei der Anwendung von Schwimmern stellt sich etwas oberhalb des ersten Steges ein Gehülfe auf, damit der dort eingelassene Schwimmer schon in ruhiger, allein vom Flusse bestimmter Bewegung beim Anfangspunkte der Station ankomme.

Zum Schwimmer wird am besten eine dünnglasige, längliche Flasche gewählt, so weit mit Wasser gefüllt und dicht verkorkt, daß sie, in den Fluß eingelassen, ungefähr dessen halbe Tiefe mit dem Boden erreicht und mit dem Halse noch sichtbar über Wasser bleibt.

Auf das vom Beobachter, welcher am Endpunkte der Station sich aufgestellt hat, gegebene Zeichen setzt der Gehülfe den Schwimmer behutsam möglichst in die Mitte des Flusses, oberhalb des Anfangs der Station, ein und giebt den Moment an, in welchem der Schwimmer diesen Anfang passirt.

Der Beobachter hat die Zeit festzustellen, welche der Schwimmer braucht, um bis zum markirten Endpunkt der Station zu gelangen. Er merkt sich an seiner Sekundenuhr deshalb den Augenblick der Ankunft an dem obern und untern Ende der Station, oder ist er nicht im glücklichen Besitz einer solchen, so beginnt er die Pendelschläge eines selbstverfertigten Sekundenmessers zu zählen.

Da nun wohl recht viele Beobachter nicht im Besitz einer guten Sekundenuhr sein werden, auch die gewöhnlichen Sekundenzeiger auf den Taschenuhren schwer zu beobachten sind, so ist die Anfertigung eines Sekundenpendels gewiß oft Bedürfniß, und es mag deshalb das Rezept zu seiner Anfertigung gegeben werden.

Bekanntlich ist der französische Meter die Länge, deren Schlag die richtige Sekunde in unseren Breiten genau angiebt.

Dies thut er, mag die bewegende Kraft sein, welche sie wolle, wenn sie nur nicht so heftig auf den Pendel einwirkt, daß sein Stab gebogen werde, und deshalb giebt jeder Pendel, einen Meter lang, vorsichtig in Bewegung gesetzt, mit der Ankunft an seiner Schwingungsgrenze den Ablauf einer Sekunde an.

Ein Meter ist genau 3 Fuß 2 Zoll 3 Linien rheinländisch.

Am praktischsten und transportabelsten ist ein Pendel dieser Länge von einem dünnen, aber festen Faden, an dessen unterem Ende eine starke durchbohrte Flintenkugel, schwer genug, um den erstern gerade zu halten, und an dessen oberem Ende eine Schleife oder ein Stäbchen angebracht wird.

Das obere Ende wird in einer doppelten hölzernen Gabel so aufgehängt, daß der Pendel seine Schwingungen frei und ungehindert machen kann, oder ist der Techniker durch mehrfache Uebung seiner ruhigen Hand sicher, ihn auch in dieser halten mag.

Es wird übrigens nicht überflüssig sein, wenn man die Gelegenheit dazu wahrnimmt, diesen naturalistischen Pendel nach dem einer richtig gehenden Sekundenpendeluhr zu reguliren.

Noch vor dem Einsetzen des Schwimmers durch den Gehülfen setzt der Beobachter den Pendel in Bewegung und zählt dessen ruhige Schwingungen von dem Augenblick, wo der Schwimmer am Anfangs-

punkte der Station anlangte, bis zu dem, in welchem er das Ende derselben erreicht.

Die Multiplication dieser Schläge mit dem Inhalte des Querprofils des Flusses wird mit der Fußzahl der ganzen Station dividirt, und das Resultat zeigt die Wassermenge in Kubikfußen an, welche in einer Sekunde im Flusse fließt.

§. 81.

Dem, auf im vorigen §. angegebenen Wege ermittelten, Resultat ist nun noch durch Schätzung das Bedürfniß an Trockenlegung des betheiligten Terrains hinzuzurechnen. Dies muß auch in allen Fällen stattfinden, in denen kein Fluß durch das trocken zu legende Terrain geht.

Jede Niederung ist der Sammelpunkt alles Regen- und Schneewassers der benachbarten Höhenländereien, welches weder offen nach andern Seiten abfließt, noch in den Boden versitzt oder verdunstet. Handelt es sich um die Trockenlegung eines Theils oder eines ganzen Flußgebiets, so wird es nur selten große Schwierigkeiten haben, die sogenannten Wasserscheiden, d. h. die Punkte festzustellen, von welchen nach allen Richtungen hin die Oberfläche Abdachung nach andern Flüssen hat und andern Flüssen ihren Ueberfluß an Wasser zuführt; oder vielmehr wird es auf kleine Differenzen wenig ankommen.

Eben so wird bei kleineren Objecten es wenig schwierig sein, den Umfang des Gebietes festzustellen, aus welchem die in Frage stehende Niederung das Wasser aufzunehmen hat.

Schwierigkeiten können nur entstehen bei Objecten mittlerer Ausdehnung, welche sich nicht in einer entschiedenen oder genau festzustellenden Abdachung der Oberfläche befinden. Indeß werden auch diese Schwierigkeiten durch einige Sorgsamkeit leicht zu überwinden sein.

Nach festgestellter Fläche und Ausdehnung des Regengebiets sind dessen natürliche Wasserverhältnisse zu erwägen: ob mehr oder weniger unregulirte Wasserläufe und Bäche in die Niederung münden, ob darin sich erheblichere Sümpfe vorfinden, ob der Boden des Höhenlandes leicht Wasser einsaugt oder nicht.

Sind diese Vorfragen erörtert, ist die Größe des Regengebiets festgestellt, so ist die Regenmenge zu ermitteln, welche durchschnittlich auf dasselbe fällt.

Sollte an dem betreffenden Orte nicht eine spezielle Messung der niedergefallenen Regen- und Schneemengen erfolgt sein, so bleibt nur übrig, die bekannten Messungen zum Grunde zu legen, wie sie oben §. 38 mitgetheilt sind.

Indem diese Beobachtungen alle Provinzen des preußischen, sich durch ganz Deutschland hin erstreckenden, Staates umfassen, wird es Jedermann leicht, sein besonderes Bedürfniß an Nachrichten befriedigen zu können. Die Regenmenge, mit 25,920 □Fuß eines Morgens multiplicirt, ergiebt, wie viel in einer bestimmten Gegend in Kubikfußen auf einen Morgen niederfällt, wenn die betreffende Regenmenge zuvor auf Fuße reducirt ist.

Es darf hier nun zwar nicht übersehen werden, daß diese Jahresmittel der Regen- und Schneemenge in unseren Breiten nicht genau das Maß der abzuführenden Wassermenge darstellen, weil in den einzelnen Jahreszeiten der Regen verschiedentlich niederfällt, im Frühjahr gesammelte Schneemassen abgeführt werden müssen, und also eigentlich die Gräben so eingerichtet werden müßten, daß sie das Maximum des Zuflusses rasch abzuführen im Stande sind.

Da man aber erst in neuerer Zeit auf diese Frage aufmerksam geworden ist, so sind diejenigen Beobachtungen noch nicht vielfach genug angestellt, deren Resultate einen sichern Fingerzeig für die Profile der Entwässerungsgräben geben können, und man muß deshalb sich zwar mit den Zahlen begnügen, welche nun einmal vorhanden sind; aber aus Vorsicht den Gräben lieber etwas größere als zu geringe Dimensionen geben.

Bei der Wichtigkeit aber dieses Gegenstandes, dessen bewußte Behandlung allein zu vielseitigen Beobachtungen und dazu führen kann, bei größeren Kulturanlagen nicht nach dunklen unbestimmten Vorstellungen, sondern nach möglichst klaren, erwogenen Gesichtspunkten zu operiren, und damit den Erfolg einer Unternehmung

mehr als bisher sicher zu stellen, wird es geboten sein, dasjenige mitzutheilen, was hierüber bisher beobachtet und festgestellt ist.

Nach des Oekonomie-Commissarius v. Möllendorf Mittheilung (Görlitz 1855, Heyn'sche Buch- und Kunsthandlung) sind auf Grund der bisherigen, allerdings nicht gleiche Jahre umfassenden Beobachtungen folgende Verhältnißzahlen für die Regenmenge in den einzelnen Jahreszeiten als Durchschnitt gewonnen:

März, April, Mai	6,16	Par. Zoll,
Juni, Juli, August	9,18	„ „
September, Oktober, November	6,65	„ „
December, Januar, Februar	5,05	„ „
	27,04	Zoll.

In Freiberg hat man in den gleichen Zeiten von dem Gesammtregenfall ansammeln können:

	Procent des Regenfalles.	
März, April, Mai	61,8	jeder correspondirenden Zeit.
Juni, Juli, August	31,1	
September, Oktober, November .	39,5	
December, Januar, Februar . .	76,7	

Der Rest ist als Verdunstung angenommen.

Es geht daraus hervor, daß im Winter und Frühling die Verdunstung bedeutend geringer, die Wasseransammlung erheblich stärker ist, und daß zur gleichmäßigen Abführung des zuströmenden Regen- und Schneewassers die Entwässerungsgräben auf das größere Bedürfniß eingerichtet werden müssen.

§. 82.

Eben so ist die Einsaugungsfähigkeit der verschiedenen Bodenarten des Höhenlandes bisher noch wenig oder gar nicht festgestellt, und nur in neuerer Zeit hat man sie in einigen Versuchen gleich mit den Beobachtungen über die Ausdünstung verbunden, und doch ist für unsern Gegenstand die Beantwortung dieser Frage von erheblicher Wichtigkeit.

Aber auch die hierauf anzuwendenden Grundsätze sind noch keineswegs zur Klarheit gebracht, und es wird auch wohl noch geraume Zeit vergehen, ehe diesem interessanten und wichtigen Moment umfassendere erschöpfende Aufmerksamkeit zugewendet werden wird. Bis jetzt sind nur vereinzelte, nicht in Zusammenhang zu bringende Beobachtungen im Kleinen angestellt. Es ist vorläufig darüber noch gar nichts festgestellt, wie viel von dem eingesogenen Wasser gleich wieder in den nächsten Sammelpunkten zu Tage tritt.

Wenn es sich aber darum handelt, aus mehr oder minder großen Terrains angehäuftes stagnirendes Wasser abzuführen und Anlagen zu machen, welche die Rückkehr dieses Zustandes verhindern, so muß man unter allen Umständen sich darüber eine Ansicht bilden, ob man mehr oder weniger auf die Einsaugung durch den Boden rechnen darf. Da die Beschaffenheit der Oberfläche und des Untergrundes so tausendfach modificirt auftritt, als die Verhältnisse der Niederung zum Höhenlande, so wird es sehr genauer Erwägung bedürfen, ob man Erhebliches für die Einsaugung abrechnen kann.

§. 83.

Verdunstung.

In Bezug auf die Verdunstung, welche von Vielen als sehr bedeutend aufgestellt wird, dürften folgende Wahrnehmungen als feststehend und maßgebend betrachtet werden können.

Die Verdunstung ist in südlichen Breiten, in wärmeren Ländern, eine bedeutend höhere, als in nördlichen, kälteren Ländern.

Ist die Erde gefroren und mit Schnee bedeckt, so verdunstet natürlich wenig oder gar keine Feuchtigkeit. Tritt aber stärkeres Thauwetter ein, so sammelt sich eine so starke Wassermenge, daß die für kleineres Bedürfniß berechneten Gräben nicht ausreichen würden.

Also gerade am Schlusse einer Saison, in welcher Frost und Schnee den Abfluß gehindert haben, und das eintretende Thauwetter den Niederfall concentrirt abführt, gerade in dieser Zeit ist am wenigsten verdunstet.

Und wenn nach den mitgetheilten Tabellen der Dalton'schen Beobachtungen vom Oktober bis März 13,95 " und vom April bis September nur 12,67 " Regen und Schnee gefallen sind, in England aber eine Ansammlung durch Frost gar nicht statt hat, also auch bei dessen Abgang nicht wesentlich ungewöhnliche, angesammelte Wassermengen abzuführen sind, so haben wir, dünkt uns, für unsere Breiten und Verhältnisse genügende Fingerzeige, uns bei Anlegung derjenigen Gräben, welche Jahre lange Versumpfungen beseitigen sollen, nicht zu sehr auf die Verdunstung zu verlassen; denn gerade diese Versumpfung ist ja ein Beweis, daß die Verdunstung kein nennenswerth erheblicher Faktor zur Trockenlegung war. Dies dürfte um so gerathener sein, als ein letzter Faktor sich ebenfalls nur annäherungsweise schätzen läßt. Durch Anlegung zahlreicher Gräben werden eine Menge Quellen in directem Zusammenhang mit denselben gebracht, so daß nach vollendeter Entwässerung eine größere Wassermasse aus demselben Terrain fließen wird, als vorher.

Der Verfasser kann deshalb nach seinen Erfahrungen nur vorschlagen, bei Berechnung des Hauptentwässerungsgrabens zur ersten Anlage die ganze Verdunstung außer Berechnung zu lassen.

Denn erstlich sind Jahre lang angesammelte Wassermassen abzuführen, zweitens muß zu jeder Zeit der Abfluß ein ganz vollständiger sein, wenn nicht die Versumpfung wiederkehren soll, dazu aber ist eine viel größere Masse abzuführen, als Regen und Schnee in gleicher Zeit niederfällt; endlich aber schieben alle Gräben im weichen Boden wieder ihre Wände zusammen und nach bewirkter erster Trockenlegung vermittelst genügender Abzüge wird man regelmäßige gute Gräben haben, während zu schmal angelegte unregelmäßige, ausgerissen werden und für alle Zeit und Zukunft unregelmäßig bleiben.

§. 84.

Hauptentwässerungsgraben.

Wenn wir also bei der Projection des Hauptentwässerungsgrabens voraussetzen müssen, daß derselbe das Maximum des Regen-

falles des ganzen Regengebietes einer kürzeren Periode abzuführen hat und grade der Periode, in welcher Einsaugung und Verdunstung eine unbedeutendere Wichtigkeit haben, so wird die maßgebende Regenmenge auf Sekunden zu vertheilen sein.

Nehmen wir zum Beispiel an:

Der Regenfall einer Gegend betrage 24″ oder 2′ pro anno, das Regengebiet einer Niederung in Summa 1000 Morgen, so haben wir 1000 Morgen = 25,920,000 □Fuß, auf diese fällt ca. 2′ in Summa 51,840,000 Kubikfuß Wasser. Das Jahr hat 31,536,000 Sekunden und es müßte deshalb für jene 1000 Morgen ein Hauptentwässerungsgraben angelegt werden, welcher wenigstens $1^2/_3$ Kubikfuß Wasser pro Sekunde abzuführen vermag, wenn es sich um Trokkenlegung eines Terrains handelt, welches keinerlei Zufluß erhält. Ist dies letztere der Fall, so muß jenen $1^2/_3$ noch dieser Zufluß hinzugerechnet werden.

Nun haben wir in unsern Breiten aber fast regelmäßig 3 Monat Winter, in welchen sich Schnee und Regen in und auf der äußersten Rinde der Oberfläche ansammelt; nach den Freiberger Beobachtungen beträgt dies circa $^1/_4$ des Jahresniederschlages.

Derselbe muß in längstens vier Wochen abgeführt werden, es tritt dann noch der Aprilregen hinzu, und es müßte deshalb der Hauptentwässerungsgraben so angelegt werden, daß er mindestens 5 Kubikfuß Wasser pro Sekunde fassen und abführen kann.

Concentrirt sich in einer Niederung wegen bergiger Beschaffenheit der Environs bei abgehendem Schnee oder plötzlichen starken Regengüssen, eine große Wassermenge, so muß diese geschätzt und danach der Entwässerungsgraben angelegt werden. Es ist aber ja nicht außer Acht zu lassen, daß in weichem Boden es fast unmöglich ist, dem Hauptgraben gleich die erforderliche Tiefe zu geben, und daß diese Unmöglichkeit mit der Versumpfung des Terrains in richtigem Verhältniß steigt. Man wird deshalb das Profil des Grabens auf höchstens 2′ Tiefe zu berechnen haben.

Da später die Wände sich weiter zusammenschieben, so hat man dann nur die Vertiefung zu verstärken, die Wände gehörig zu dossi-

ren, um einen festen normalmäßigen Graben herzustellen, welcher die Trockenlegung der ganzen Niederung nachhaltig vermitteln kann.

§. 85.

Herr Vincent hat in seinem rationellen Wiesenbau sich die dankenswerthe Mühe gemacht, speciell für die gewöhnlich vorkommenden Grabenprofile zu berechnen, wie viel sie bei gewöhnlichen Gefälle-Verhältnissen Wasser abzuführen im Stande sind, und es kann auf dies sehr empfehlenswerthe Buch nur verwiesen werden.

Hier mögen die dort festgestellten Resultate für unser obiges Beispiel und dessen Consequenzen ausgenutzt werden.

Für jene $1^2/_3$ Kubikfuß Wasser würde ein Graben nöthig sein von 1 Fuß Tiefe, 2 Fuß mittlerer Breite, also bei $^1/_4$fußiger Dossirung von 2 Fuß Sohlen- 3 Fuß oberer Breite, wenn das Gefälle auf 100 Ruthen 3 Zoll beträgt; von 4 Fuß oberer Breite, wenn es nur 1 Zoll beträgt. Tritt zu dem Abführungsbedürfniß noch ein offener Zufluß von 10 Kubikfuß, so würde erforderlich:

bei	1	Fuß	Wassertiefe	u.	3	Zoll	Gefälle	eine	mittlere	Breite	v.	10 Fuß
„	2	„	„	„	1	„	„	„	„	„	„	9 „
„	—	„	„	„	2	„	„	„	„	„	„	5½ „
„	—	„	„	„	3	„	„	„	„	„	„	4½ „
„	—	„	„	„	4	„	„	„	„	„	„	4 „
„	—	„	„	„	6	„	„	„	„	„	„	3½ „

Für die erste Anlage des Hauptentwässerungsgrabens wird stets eine anfängliche Tiefe von 2 Fuß zweckmäßig sein, und ich füge für diese Tiefe gleich die erforderliche Dimension hiebei.

Mittlere Breite des Grbns. Fuß.	Wasser-Tiefe. Fuß.	Der Graben führt ab, wenn das Gefälle auf 100 Ruthen = ist: 1″	2″	3″	4″	5″	6″
3	2	4,21	5,95	7,29	8,42	9,49	10,31
4	2	6,06	8,50	10,50	12,12	13,55	14,84
5	2	7,99	11,22	13,83	15,97	17,85	19,56
6	2	9,96	14,08	17,25	19,92	22,27	24,39
7	2	11,96	16,95	20,73	23,94	26,76	29,31
8	2	13,99	19,83	24,24	28,00	31,30	34,29
9	2	16,04	22,72	27,78	32,09	35,88	39,31
10	2	18,13	25,62	31,35	36,24	40,49	44,36
12	2	22,28	31,45	38,56	44,53	49,79	54,54
14	2	26,49	37,32	45,83	52,90	59,16	64,18
16	2	30,72	43,26	53,11	61,32	68,57	75,11
18	2	34,95	49,28	60,41	69,73	77,97	85,45
20	2	39,10	55,38	67,71	78,13	87,37	95,82

Daß man diese Notizen und die ausführlichen über andere Grabendurchschnitte und Profile auch benutzen kann, um in schon vorhandenen die sich darin bewegenden Wassermengen festzustellen, ohne specielle Wassermessungen, versteht sich von selbst, und darf als bekannt vorausgesetzt werden.

Endlich ist auf die Bestimmung des Hauptentwässerungsgrabens noch von Einfluß, wenn derselbe für spätere Stauanlagen zur Bewässerung benutzt werden soll.

Da die möglichst rasche Bewegung des Wassers auf Wässerungswiesen die erste Bedingung des Gedeihens ist, und also auch die Abführung des angesammelten Wassers in möglichster Schnelligkeit erfolgen muß, so wird es gerathen sein, einem zu dergleichen Wässerungswiesen als Bewässerungsgraben zu benutzenden Entwässerungsgraben so große Dimensionen zu geben, daß das leicht zu berechnende Maximum der zu bewegenden Wassermenge rasch vermittelst desselben auf die Wiese gebracht und eben so rasch abgeführt werden kann. Auch zu diesem Zweck ist die Sparsamkeit im Grabenprofil von kurzsichtigster Unzweckmäßigkeit.

§. 86.

Detailentwässerung.

Nur sehr selten wird ein Hauptgraben zur vollständigen Trockenlegung eines Niederungsterrains genügen.

Denn wie schon wiederholt hervorgehoben, münden fast regelmäßig Quellen in denselben, zunächst bei dessen Anschluß an das Höhenland, dann aber auch im Terrain selbst.

Alles Niederungsland saugt Wasser begierig auf und hält es lange fest, und deshalb mögen sich versumpfte Stellen erhalten, wenn auch in naher Entfernung der Hauptentwässerungsgraben geht.

Zunächst müssen alle Quellen vorlängst des Höhenlandes abgefangen werden.

Zu diesem Zweck werden 3 Fuß tiefe Gräben, wo möglich rings um das Object, in der Regel genügen.

Man mache sie aber auch zu Anfang lieber nur 2′ tief und lege ihrer Breite den mangelnden Inhalt zu. Die spätere Vertiefung der Sohle und die regelmäßige Dossirung der Wände macht sich dann leichter.

In den meisten Fällen wird es zweckmäßig sein, den Auswurf nach der innern Seite des Terrains zu planiren. Denn da die Quellen von der äußeren Seite des Grabens kommen, so würde eine Belastung der äußern Wand den Eintritt der Quellen in den Graben verhindern oder erschweren und nur die Folge haben, daß das Wasser von unten herauf drückend, die Gewinnung fester Wände und einer festen Sohle fast unmöglich macht.

Erweist sich der Graben nicht tief genug, um die vorhandenen Quellen abzufangen, so muß derselbe dem Bedürfniß entsprechend vertieft werden.

Auch diesen Entwässerungsgräben muß eine möglichst grade Richtung gegeben werden; Winkel und starke Biegungen kosten viel Gefälle und gefährden bei stärkeren Wasserabflüssen im Frühjahr stets die Wände.

Der vor dem Schluß des Terrains in den Hauptentwässerungsgraben einzuleitende Nebengraben ist nach Bedürfniß schon vorher öfter mit den erstern in Verbindung zu setzen.

Diese Zwischengräben, wenn sie ausschließlich den Zweck der Entwässerung erstreben, sind stets in möglichst spitzem Winkel in den Hauptgraben einzuleiten, und stets ist die Auswurfserde auf die niedrige Seite abzulagern. Sollen diese Zwischengräben gleichzeitig später zur Bestauung und Bewässerung benutzt werden, so dürfen sie in der Regel einen rechten Winkel nicht übersteigen. Indeß ist bei abweichendem Gefälle dies allerdings allein maßgebend.

Zur Abfangung von Quellen, welche durch diese Gräben nicht betroffen werden und zur Beseitigung sonstiger Verwässerungen werden öfters noch Stichgräben nothwendig sein.

Dieselben sind stets so anzulegen, daß sie möglichst viel Gefälle erhalten und deßhalb stets ihre Einmündung auf dem niedrigsten erreichbaren Punkte haben.

Das Grabennetz, welches so über das trocken zu legende Terrain zu ziehen ist, wird dichter sein müssen, wenn specielle Kulturzwecke sich daran knüpfen, wie wir z. B. unten bei der Ausnutzung der Hochmoore sehen werden; in der Regel darf man aber nicht besorgen, daß sehr nahe an einander liegende Gräben in unserem Klima eine zu große Trockenheit der Wiese zur Folge haben werden.

Der Verfasser hat wiederholt sich veranlaßt gesehen, die Gräben einer Wiese, welche schon durch die erste Anlage mäßig trocken wurde, zu verdoppeln, und dessen ungeachtet ist es ihm noch nicht gelungen, die Moosvegetation auf das einigermaßen wünschenswerthe Maß einzuschränken, weil der Humus, der Hauptbestandtheil des Niederungsboden überaus hygroskopisch ist d. h. die Feuchtigkeit der Luft sehr begierig einsaugt.

Die Besorgniß einiger Schriftsteller und Besitzer, daß man Wiesen zu trocken legen könne, darf man für ganz unbegründet halten. Wird Wiesengrund so trocken, daß er bei spärlichem Graswuchs Klapperkraut 2c. trägt, nun so ist er eben kein Wiesengrund.

Dieser letztere wird durch seine Ernährung, die ja eben durch

Beseitigung des stagnirenden Wassers erzielt wird, nicht verlieren, denn mit ihr steigt seine Fähigkeit localer Ausdünstung, welche reichlichen Thauniederschlag zur Folge hat; mit der Beseitigung der stagnirenden Nässe verschwindet die Gefahr für die Wurzeln der bessern Gräser, welche vielmehr tiefer eindringen und kräftigere Pflanzen reichlich ernähren können, es vermindert sich die Moosbildung; es vermehrt sich die Circulation der Luft im Boden und deshalb kann man wohl eine Wiese zu naß lassen, aber nie zu trocken legen.

§. 87.

Drainirung.

Allerdings wird die Benutzung der Wiese vielfach beeinträchtigt, wenn gar zu viele Gräben sie durchziehen.

Aber es ist gar nicht nöthig, daß die Gräben alle offen bleiben, man kann sie ja zu Drains einrichten; und da nicht wenige Besitzer von Niederungsland gleich Strauch zur Hand haben werden, so wird es sogar recht häufig gerathen sein, die Gräben mit demselben zu Faschinen gebunden zu $^2/_3$ vollzupacken, darauf umgekehrte Rasen und Erde fest einzustampfen und die bloße Erde oben mit Gras zu besäen.

Da in die drainirten Gräben der Frost nicht leicht eindringt, der Abfluß also Sommer und Winter ununterbrochen fortdauert, durch Drainirung aber, wie Scheibler und Andere nachweisen, die Aufsaugung der nährenden befruchtenden Feuchtigkeit gefördert wird, so spricht für dergleichen Anlagen recht sehr viel.

In dem weichen Boden lassen sich Röhrendrains allerdings nicht ohne zusammenhängende Unterlage legen, sie würden zu unegal sich sacken, so daß ein regelmäßiger Abfluß fast nie erreicht werden könnte; es fehlt auch in dem Niederungslande in der Regel an geeignetem Auffüllungsmaterial und so ist es am gerathensten, Strauch in die Gräben zu packen; um so gerathener, als bei vielen Kulturen dies doch weggeschafft und vielleicht verbrannt werden müßte oder gestohlen werden würde.

Elsen-, Bandweiden- und Wachholderstrauch ist zwar jedem andern vorzuziehen, indeß ist auch in Ermangelung besseren jedes

schlechtere Strauch anzuwenden. Selbst das schlechteste hält 10 Jahr und wird inzwischen die Anlagekosten reichlich erstattet haben.

Vorzugsweise wirken die Drains in den Wiesen günstig auf die Beseitigung der Moose, welche nicht allein Feuchtigkeit, sondern auch geringe Temperatur des Bodens für ihre Vegetation erfordern. So wie der gleichmäßige Abzug des stagnirenden Wassers die Temperatur der Erde auch nur zeitweise erhöht, verschwinden sie sehr schleunig.*)

Wo Cement billig fabricirt wird, würde es gar nicht so sehr theuer werden, die Sohle der Draingräben mit Cement auszuschlagen, für uns ist das aber vorläufig noch ein unerreichbarer Wunsch.

Jedenfalls wird es also dienlich und nicht zu kostbar sein, überall, wo die wirthschaftliche Ausnutzung der Wiese durch zu viele Gräben benachtheiligt werden würde, dieselben und namentlich die Umfassungsgräben mit Strauch zu drainiren.

§. 88.

Drains gegen Düwock.

Die Mittel zur Vertilgung des vielverrufenen Düwock oder Hermus, equisetum palustre sind zahlreichst vorgeschlagen, von ehrlichen Schriftstellern freilich gleich mit der Bemerkung, daß sie eine Radicalkur nicht zu Wege gebracht.

Eine solche ist nur möglich, wenn die Bedingungen der Vegetation des equisetum näher erforscht und darauf Bedacht genommen

---

*) Der Verfasser hat eine solche Anlage mit dem Erfolg ausgeführt, daß im zweiten Jahr schon von den vorher sehr reichlich vorhandenen sphagnis squar. und cymbyfol. auch keine Spur mehr vorhanden war.

Das erforderliche Strauch mußte mit fremdem Gespann angefahren werden; die Kosten beliefen sich auf circa 8 Thlr. pro Morgen, und schon im 2. Jahre hat sich der Grasertrag um 3, im 3. um 5 Ctr. Heu gehoben.

Es war also, abgesehen von dem höheren Werth des erzielten Produkts absehbar, die Auslage in 4 Jahren reichlichst erstattet, selbst auf der fiskalischen Wiese, deren Nutzung nur durch Grasverkauf erfolgt, also viel unvollständiger ist, als sie dem Privatmann dienen kann.

wird, dieselben so zu beseitigen, daß derselbe sich nicht mehr behaglich fühlt und reproduciren kann.

Von oben kann man auf die Wiese bringen, was man will; eine üppigere Vegetation anderer Gräser wird den Hermus einige Zeit in seinem Wuchse beeinträchtigen, aber nicht auf immer unterdrücken. Denn derselbe entsteht, weil seine Wurzeln in einer der übrigen guten Vegetation unerreichbaren Tiefe in kalten, nassen, feinkörnigen Sande unter einer starken Decke anderer Erde gedeihen und ihre Schößlinge von dort aus durch jede, selbst die beste Pflanzendecke zum Licht und zur Wärme treiben.

Jeder Besitzer, dessen Wiesen an Hermus leiden, kann sehr leicht durch Aufgrabung über die Tiefe des Wurzellagers, welche öfters 2½ Fuß übersteigen wird, sich Ueberzeugung verschaffen, und es wird dann in der Regel nicht schwer sein, nach Anwendung solcher, auf die Grasnarbe angewendeten Mittel, festzustellen, ob die Wurzeln darunter wirklich leiden. Ist dies nicht der Fall, so bleibt nur Entwässerung und Trockenlegung vermittelst Drainage oder Veränderung des Untergrundes durch Rajolen übrig.

Da dieses gefährliche Unkraut nicht selten die schönsten Niederungswiesen in Folge von Versandung durch vorangegangene Ueberschwemmung selbst da verunreinigt, wo es früher nicht zu finden war, so wird auch bei der festeren Textur und dem höheren Werthe dieser Grundstücke es gerathen sein, vollständig regelmäßige Röhrendrainage auf sie anzuwenden.

§. 89.

Kosten.

Nachdem auf die, in diesem Abschnitt angegebene Weise das Entwässerungsprojekt mit allen seinen Details aufgestellt ist, wird es keine Schwierigkeit haben, den Kostenbetrag festzustellen.

Für 1½ bis 2 Thlr. pro Morgen der direct trocken zu legenden Fläche wird die Trockenlegung bei irgend erheblichem Umfange des Objects und nicht gar zu ungewöhnlichen Abwässerungsschwie-

rigkeiten sich stets herstellen lassen, sehr häufig aber weniger kosten. Die örtlichen Preise sind hierauf von so entscheidendem Einfluß, daß es keinen nähern Anhalt verspricht, wenn man aus ihrer großen Verschiedenheit einen mittleren Durchschnitt ziehen wollte.

Da in Irland durchschnittlich die Entwässerungen nicht mehr gekostet haben, so werden sie sich dafür auch meistentheils bei uns herstellen lassen.

§. 90.

Ungewöhnliche Entwässerungen.

Für solchen Preis lassen sich natürlich nur gewöhnlichere, einfachere Entwässerungen d. h. unter Benutzung des natürlichen Gefälles herstellen.

Es kommen doch aber auch nicht selten Fälle vor, in welchen entweder eine so ausgeführte Entwässerung mehr kosten würde, als das Object durch seine späteren Reinerträge decken kann oder daß auf diesem Wege überhaupt die Entwässerung nicht möglich ist.

Der erste Fall tritt ein für kleine in abgeschlossenen Höhen gelegene Sümpfe und Gewässer, deren bergiges Ufer einen langen Tunnel oder einen zu großen offenen Abwässerungskanal nothwendig machen würde.

Will man nicht den Nutzen, aus besserem Boden ein nachtheiliges Wasserloch zu entfernen, mit in Anschlag bringen, so wird allerdings der Ertrag in solchem Falle wohl selten die Kosten decken. Denn es bleibt nur übrig, durch Maschinen das Wasser zu heben, um es über einen Berg zu bringen.

Eine sehr kleine Wassermasse bis 1 Kubikfuß pro Sekunde kann eine kleine Windmühle mit Doppelpumpe wohl 5 Fuß hoch heben. Wird an die kurze Ausgußröhre ein dichter Hebel wasserdicht angeschroben, von der Art, wie er zur Ueberleitung von Flüssigkeiten aus einem Faß in das andere benutzt wird, so kann die Höhe noch um 4—5′ gesteigert werden. Ist eine größere Wassermenge zu bewältigen, so muß man eine Schnecke und eine gewöhnliche starke Wind-

mühle anlegen und durch dieselbe kann das Wasser 6—8 Fuß gehoben werden.

Ist für dergleichen Anlagen ein entsprechend windfreier Standpunkt zu gewinnen, so verdient die letztere Anlage den Vorzug, denn sie kann gleichzeitig als Mahlmühle angelegt werden und durch den desfallsigen Ertrag deckt sie die Anlage- und Unterhaltungskosten, so daß die Entwässerung ohne weitere Kosten bewirkt werden kann.

Am häufigsten wird in großen Flußniederungen das Bedürfniß unabweisbar sein, das Binnenwasser, welches durch die Eindeichung, durch die allmählige Erhöhung des Flußbettes alle Vorfluth verloren hat, zu entfernen.

Da dies nur dadurch möglich ist, daß das Wasser gehoben wird und genügend werthvolle Objecte vorliegen, so wird es gerathen sein, gleich zu dem wirksamsten Mittel zu greifen, zu den durch Dampfkraft betriebenen Pumpen oder Schöpfrädern.

Vor den Mühlen oder Pumpen ist ein Reservoir, hinter denselben ein Gerinne zur Abführung des Wassers anzulegen. Auf diese Weise ist das 70,000 Morgen große Harlemer Meer trocken gelegt, dessen durchschnittliche Tiefe 14 Fuß beträgt.

Die lange Seite des Sees ist parallel mit dem Meere durch einen schmalen Landstreifen, auf welchem sich ein Damm befindet, von demselben getrennt.

Drei Dampfmaschinen, für die um diese Trockenlegung meist verdienten Männer: Leegewhater, Cruquius und van Lynden benannt, sind vor entsprechenden Reservoirs errichtet und die erstere von 350 Pferdekraft hebt allein in 11 Pumpen mit jedem Hub 66,22 Tonnen Wasser. — Kräuter p. 18.

Für dergleichen Anlagen wird aber stets die Zuziehung geeigneter Techniker nothwendig sein und es kann deshalb keinen Zweck haben, weitere Anweisungen zu geben, für welche überdieß nicht die Autorität des Verfassers anerkannt werden dürfte.

§. 91.

Außer diesen Mitteln giebt es noch zwei andere, stagnirendes Wasser unschädlich zu machen. Das ist erstlich das Versenken desselben und zweitens das Erhöhen der inundirten Flächen durch Aufschwemmen von Erde.

Das erstere ist bisher fast stets nur durch Zufall entdeckt und zur Anwendung gebracht, da nicht allein die Auffindung einer wasserleitenden Erdschicht dazu erforderlich ist, sondern auch, daß dieselbe so fortstreicht, daß sie eine erheblichere Wassermenge ableiten kann. Da nun die Gänge, welche die einzelnen Erdadern unter der Erde machen, nur geschätzt werden können, so liegt auf der Hand, daß mit Sicherheit die Anwendung dieses Mittels nicht vorhergesehen und gesagt werden kann und daß die Aufstellung eines Projects darauf nicht zu gründen ist; obgleich Eckington in England nach diesem Princip eine große Menge von Entwässerungen ausgeführt hat.

Ja in sandigen Gegenden, in welchen sich das leichte Verschwinden beträchtlicher Regen- und Schneemassen beobachten läßt, wird, wenn sicherere Mittel nicht anzuwenden sind, wohl ein Versuch zur Versenkung zu machen sein und in Litthauen ist ein Fall vorgekommen, daß auf diesem Wege die vollständige Trockenlegung eines zwischen Sandbergen belegenen über 500 Morgen großen Sees gelang, aber es ist wie gesagt, stets Zufall, wenn es gelingt.

Das zweite, das Aufschwemmen des Bodens hat bereits vielfach Anwendung gefunden, in ausgedehntester Weise an der Nordsee in den sogenannten Watten und Platen, zur ersten Bildung der Polder und noch früher in Toskana zur Erhöhung der unter dem Niveau der Flüsse und des Meeres gelegenen Sümpfe; auch in England ist es zur Anwendung gebracht.

Zu dem erstern Zweck wurden und werden noch heute parallel mit dem Deich des alten Landes Gräben gezogen, und deren Auswurf zu einem kleinen Walle aufgesetzt. Nach Beschaffenheit der Watten werden 4, 5—8 Gräben in Entfernungen von 40—60 Fuß aufgeworfen und durch Quergräben, deren Auswurf ebenfalls zum Damm aufgesetzt wird, verbunden.

Die täglichen diese Dämme übersteigenden Fluthen bringen schlickreiches Wasser, welche bei eintretender Ebbe in den eingedämmten Vierecken ihren Schlamm absetzen, so daß unter glücklichen Umständen in 40—60 Jahren die Watten Außendeichland werden, d. h. durch Weidegang und als Wiesen genutzt werden können.

Die ferneren Grabenziehungen und Eindämmungen, die Anlage von Sommerdeichen führen dahin, daß in 120—150 Jahren aus dem Außendeichland ein Polder, d. h. ein gegen Sommer- und Winterfluth eingedeichtes Revier gemacht werden kann.

Eine schon künstlichere Anwendung der Aufschwemmung findet in den Marschen an der Nordsee dadurch statt, daß in die Sohle der Deiche Siehle oder Tunnels, Pumpen genannt, von 1—4 Fuß im Quadrat angelegt werden, welche an der Binnenseite durch dichte Thüren oder Schützen verschließbar sind.

Zu geeigneter Zeit wird das Fluth- und Hochwasser in die eingedeichten Reviere eingelassen und durch Gräben bis an die niedrigsten Stellen, vorlängst des Höhenlandes, geleitet und nach dem Bedürfniß zurückgehalten.

Schlechte unnutzbare Grundstücke hält man das ganze Jahr unter Wasser. Das schlickreiche Fluth- und Hochwasser setzt in der Ruhe den Schlick ab und erhöht die überschwemmten Grundstücke nicht allein, sondern bildet auch gleich einen höchst fruchtbaren Marschboden.

Das überflüssige und abgenutzte Wasser wird auf gewöhnlichem Wege entfernt. — Stelzer in den Möglin'schen Annalen. — Th. 21 pag. 230.

Auch kann man zu dergleichen Aufschwemmungen die gewöhnliche Abwässerungs-Siehle benutzen.

Dieses Erhöhungsmittel gegen die stets sich erhöhende Flußsohle sollte wohl an allen Flüssen Anwendung finden. In Toskana hat man den aus den Apeninnen kommenden sehr viel Schlick führenden Bächen und Flüßchen ein künstliches erhöhtes Flußbett gegeben, das zu erhöhende Terrain mit einem Damm umzogen und zur Zeit des Hochwassers die so gebildete Eindeichung wiederholt voll

Wasser laufen lassen; bis der ursprüngliche Sumpf mit einer reichlichen fruchtbaren Erddecke belastet gewesen ist.*) — Sismondi, toskanische Landwirthschaft; p. 10.

Kapitel 4.
Ausführung der Entwässerung.

§. 92.

Obwohl schon vorhergehend mehrere einzelne Regeln eingeflossen sind, welche eigentlich in diesen Abschnitt gehören, so konnten sie doch nicht unbeachtet bleiben, weil sie auf die Art des Projekts von Einfluß sind.

Zuerst wird nur der Sommer und Anfang des Herbstes zur Ausführung der Entwässerung überall da zu verwenden sein, wo es sich nicht um Arbeit in trockenem festen Boden handelt.

Diese letztere wird sogar zweckmäßig schon so früh fertig sein müssen, daß beim Fortschritt der Arbeit im weichen Boden gleich die dort geschaffte Vorfluth benutzt werden kann.

Man übereile sich nicht mit dem Anfang, aber man trödle auch nicht nach begonnener Arbeit.

In den langen warmen Sommertagen läßt mit einiger Energie sich außerordentlich viel für verhältnißmäßig geringe Kosten verrichten. —

---

*) Eine fernere Anwendung der Aufschwemmung hat der Verfasser in Steinbusch wahrgenommen. Der nicht genug anzuerkennende, verstorbene Oberamtmann Sydow konnte in dem Hauptbewässerungsgraben, wo er zwischen einem Berge und See durchzuführen war, das Wasser nicht erhalten. Es entwich in benachbarten See. Er legte deshalb mit verstärktem Gefälle den Kanal in den Sandberg hinein, ließ ihm eine Oeffnung nach dem See zu und das Wasser unterwusch und warf den Sand so in den See, daß eine genügend sichere Bahn für den Kanal gewonnen wurde.

Man lasse alle Grabenarbeiten im Accord machen, sorge aber für reichliche Aufsicht; denn nach erfolgter Ausführung ist es fast nie möglich, so genau die Arbeit zu prüfen, als während der Ausführung.

Kann man irgend durch Abfangen des Wasserzuflusses es herbeiführen, daß die Leute möglichst im Trockenen arbeiten, so wird man wohlfeilere und bessere Arbeit erhalten, namentlich aber bessere Grabensohlen, als wenn die Leute im Sumpf arbeiten.

Dabei vermeide man aber alle Künsteleien und gehe nur allmälig und den Umständen entsprechend mit den Anlagen vor.

Handelt es sich z. B. um Flußregulirungen, so würde eine Koupirung des Flusses im weichen Boden der großen Schwierigkeiten wegen nur sehr kostbar sich ausführen lassen und doch einen ungenügenden Erfolg haben. Man begnüge sich vielmehr mit vorläufigen Geradelegungen und Räumungen.

Durch diese wird Gefälle gewonnen; das Graben wird von unten angefangen.

Ist das Flußbett später etwas regelmäßiger, das benachbarte Land trockener geworden, so kann die Koupirung viel leichter erfolgen, es wird mehr Material zur Hand und bequemer herbeizuschaffen sein und die Koupirung wird sich fast spielend ausführen lassen, während sie gleich beim Beginne der Arbeit unternommen nur unvollständig und mit sehr großen Kosten auszuführen gewesen wäre.

Dann lege man im Sumpf nie die Gräben gleich in der Tiefe an, welche sie zuletzt haben sollen.

Denn erstlich kann man in sehr sumpfigem Boden, wie er doch nur gar zu häufig vorkommt, den Boden auf 2 Fuß übersteigende Tiefe überhaupt nicht ausheben, ohne unverhältnißmäßige und nutzlose Kosten aufzuwenden; zweitens wird aber in solch tieferen Gräben das nächste Hochwasser sehr viel Schaden anrichten und Herstellungen nöthig machen.

Legt man dagegen den Graben, wie oben gerathen ist, recht breit und zuerst nur flacher an, so wird der Fluß des Wassers alle Unebenheiten der Sohle abschleifen, alle Wurzeln der Seerosen ꝛc.

blos legen; es werden die Grabenwände genügend fest werden, um in einer zweiten Saison das Wasser abzufangen, und dann mit aller Ruhe und Sicherheit dem Graben die normalmäßige Tiefe zu geben. Soll diese bedeutender als 3 Fuß werden, so muß eine dritte resp. vierte Campagne das Werk gut vollenden, welches durch Uebereilung auf das Entschiedenste gefährdet und nutzlos kostbar werden würde.

Ist der trockenzulegende weiche Boden sehr versumpft, so spare man nicht Bretter und Faschinen, auf welchen die Arbeiter festen Fuß fassen können, man wende Baggerschaufeln und tüchtige Haken an, daß die Arbeiter möglichst vom Rande aus zu arbeiten vermögen. Hat man keine Baggerschaufeln zur Hand, so genügt es, gewöhnliche große Spaten beim nächsten Dorfschmidt so biegen zu lassen, daß die Oehre zur Spatenfläche in etwas über den rechten Winkel steht und die Spatenfläche selbst an den Rändern $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$" umgebogen wird. Kommt an diesen Spaten eine tüchtige, ordentlich befestigte Stange, so ist das ein höchst fördersames Handwerkszeug.

Vor abgehendem Winter lasse man demnächst, insofern ein Bach oder Fluß durch das trockenzulegende Terrain geht, denselben hoch oben durch eine Schleuse oder Faschinenpackung mit Damm aufstauen, den ganzen untern Flußlauf aufhacken und bei eintretendem Thau- und Regenwetter die ganze angesammelte Wassermasse durch das Terrain durchschießen, und man wird eine Vertiefung der Sohle um 1—2 Fuß für sehr wenig Kosten erzielen.

Die dadurch herbeigeführte Beschädigung der Wände darf kein Bedenken erregen, sie wird sehr leicht zu repariren sein.

Wie beim Hauptgraben, so verfahre man bei den Nebengräben, wenn nicht fester Boden die sofortige Herstellung normaler Grabenprofile möglich macht. Da dies aber nur in den wenigsten Fällen möglich sein wird, so gehe man auch hier allmälig vor.

Der Boden wird sich dann allmälig setzen, durch seinen vermehrten Druck das in ihm stagnirende Wasser in die Gräben treiben und deren weitere Vertiefung einen sicheren Gang der Trockenlegung innehalten, dadurch aber die Herstellung guter solider Gräben ermöglichen.

So lange muß an den letztern gearbeitet werden, bis Sohle und Wände glatt und fest sind.

Im weichen Boden wird dies für einen Kostenaufwand von 1 bis $2^1/_2$ Sgr. pro Fuß der oberen Breite und pro laufende Ruthe sich erzielen lassen.

Gehen die Gräben durch Höhenland, so ist die auszuhebende Erde nach Schachtruthen zu berechnen und der Kostenbetrag den ortsüblichen Preisen gemäß und mit einem Zuschlage für spätere Nachbesserungen zu bestimmen. Denn auch für diese Arbeit gilt: daß die erste Anlage nicht genügt, es muß dieselbe verbessert und erhalten werden.

Damit die Gräben im weichen Terrain ihren Zweck vollständig erfüllen, darf der Auswurf nie auf zusammenhängende Haufen am Grabenrande abgelagert werden. Denn ein solcher Damm würde durch seinen unausgesetzten Druck nicht allein die Grabenwände beschädigen, sondern auch durch Verdichtung der Textur den Graben von dem trockenzulegenden Terrain isoliren, und das Eindringen des Wassers wesentlich erschweren.

In Gräben, die mit dem Gefälle des Terrains correspondiren, muß der Auswurf zu beiden Seiten möglichst flach so planirt werden, daß zwischen 2—3 Ruthen stets die alte Narbe auf 5—6 Fuß frei bleibt.

In Nebengräben, welche in der Regel das Gefälle des Terrains nicht verfolgen, muß der nach der obern Seite des Gefälles liegende Grabenrand stets frei bleiben und der ganze Auswurf nach der untern Seite abgelagert werden. Denn nur so kann das von oben her sich im Terrain fortziehende Wasser in den Graben gelangen; während es neue Versumpfungen verursacht, wenn man die obere Grabenwand mit dem Auswurf belastet.

Dritte Abtheilung.

Spätere Operationen zur Ausnutzung des weichen Bodens.

---

§. 93.

Nach ausgeführter Trockenlegung sind wesentlich verschieden zu behandeln:

I. Kulturen, welche ohne spätere Bewässerung,

II. solche, welche Bewässerung zum Zweck haben.

Beide stellen sich verschieden dar

A. im Hochmoor,

B. in jedem anderen Wiesenboden.

Kapitel I.

Kulturen ohne Bewässerung.

§. 94.

Im Hochmoor.

Geht durch ein trocken gelegtes Hochmoor ein Fluß, welcher zu Bewässerungsanlagen benutzt werden kann, so knüpfen sich daran Ausführungen, welche mit denen in allem übrigen weichen Boden übereinstimmen und deshalb einer besonderen Behandlung an dieser Stelle nicht bedürfen.

Aber auch ohne Bewässerungsanlagen zu beabsichtigen, wird dem Fluß die erforderliche Aufmerksamkeit zugewendet werden müssen, um ihn so viel als möglich als bequemen Communicationsweg nutzbar zu machen.

Die Kulturen des Moores selbst sind verschieden, je nachdem dasselbe als Wiese oder als Acker und Gartenland genutzt werden soll.

Die erste Nutzungsart wird am sichersten durch Austorfung vorbereitet, und wir haben deshalb zuerst von derselben zu handeln, und das um so mehr, als auch dieselbe für mehrere Ackerkulturen von Erheblichkeit ist.

§. 95.

Austorfung.

Zunächst wird durch die Trockenlegung ein Torfschatz zugänglich, welcher nicht hoch genug veranschlagt werden kann.

Setzen wir ein Lager von 10 Fuß stechbarem Torf voraus, welches in Hochmooren schon zu den flacheren gehört, so stehen auf der □Ruthe 1440 Kubikfuß, also circa 6 Klafter Torf, und also im Morgen von 180 □Ruthen über 1000 Klaftern.

Ist Gelegenheit, in der Nachbarschaft größere Torfmassen, oder durch Anlage von Ziegeleien, Kalkbrennereien und dergleichen selbst, zu verwerthen, so wird die entsprechend bedeutende Anlage des Torfstichs sich ohne Weiteres empfehlen.

Auch zu Paraphin und Photogen läßt sich der Torf verarbeiten, und es sind deshalb auch entfernt gelegene Moore nutzbar zu machen.

Was in neuester Zeit vom Graf de Lora und von anderen französischen Industriellen zur Herstellung von Steintorf und dessen demnächstige Verwendung zu Paraphin und Photogen in Anwendung gebracht ist, wird im Anhange ausführlich nach den Mittheilungen des K. Landesökonomie-Collegii und anderer zuverlässiger Berichterstatter mitgetheilt werden.

Aber in jedem Falle muß die Austorfung regelmäßig und so betrieben werden, daß von unten herauf mit Gefälle nach dem jedes-

maligen Hauptgraben die einzelnen Torfgräben möglichst tief gehoben werden. Der Abraum kommt auf die freie untere Seite, der gestochene Torf auf die obere.

Es werden gleich so viele Torfgräben mit erheblichen Zwischenräumen angelegt, als man Arbeiterpartieen zu beschäftigen denkt.

Kann man nicht die unter dem Entwässerungsgraben liegenden Torfmassen auf hannöversche Weise fördern lassen, so muß ein Damm nach dem Hauptgraben stehen bleiben und eine kleine Windmühle mit Pumpe angelegt werden, um das, die Austorfung hindernde, Wasser zu beseitigen, wie das in den Torfstichen der Greifswalder Saline und den ostfriesischen ꝛc. so zahlreich zur Anwendung gebracht ist, und vollständige Trockenhaltung des Torfgrabens bewirkt.

Für sehr kleine Gräben wird auch eine von Menschen gedrehte Schnecke genügende Dienste leisten.

Der bei Seite gelegte Auswurf ist im nächsten Jahre in den ausgetorften Graben zu planiren; bei tieferer Austorfung wird es sich empfehlen, diese Planirung nicht über den ganzen Graben, sondern nur auf einen solch verhältnißmäßigen Theil desselben zu planiren, daß die Sohle des Entwässerungsgrabens wenigstens um 1 — 2 Fuß überragt davon wird.

Auf den so planirten Auswurf kommt der Abraum des nächsten Jahres, welcher nach gehöriger Durchfrierung und Zersetzung mit Thimotheegras, phleum pratense, und Honiggras, holcus mollis, zu besamen und als Wiese zu schonen ist.

§. 96.

Da die Möglichkeit der Verwerthung des Torfes mit den durch die Trockenlegung eines Hochmoores zugänglichen Vorräthen fast nie in Verhältniß steht, eben weil schon eine so kleine Fläche so sehr viel Torf enthält, und weil die Mooranbauer in der Regel nicht allein Anfangs arm sind, sondern auch ihren Unterhalt aus dem Moore gewinnen wollen, so wird nur nach Maßgabe ihrer Mittel die landwirthschaftliche Kultur des Moores neben der Torfnutzung fortschreiten.

Die ältesten Wirthschaften im Hochmoor bestehen im Hannöverschen, und nach den dortigen Erfahrungen ist das Nachfolgende aus Sprengel's interessantem Bericht entnommen. — Möglin'sche Annalen Bd. 19. — Es wird auf die dort gewonnenen Resultate großes Gewicht gelegt werden können, denn man darf von der Voraussetzung ausgehen, daß das, was Jahrhunderte lange Praxis der Landleute zu fester Regel erhoben hat, der rationellen Begründung nicht entbehrt, wenn dieselbe auch nicht zum Bewußtsein der Leute gekommen ist.

Die landwirthschaftliche Kultur bezweckt nun entweder:

1. den Buchweizenbau allein, oder
2. denselben im Wechsel mit Roggen,
3. den Roggen-, Hafer-, Kartoffel-, Rüben-, Kohl-, Spörgel-Rübsen- und Hanf-Bau, oder
4. alles Vorige und Futter- und Gemüse-Bau, oder
5. den wechselnden Gras- und Getreide-Bau.

§. 97.

Buchweizenbau.

Der Buchweizenbau allein bedarf auf dem trocken gelegten Hochmoor weniger Vorarbeiten und Kosten und keiner besondern Düngerverwendung.

Außer dem Hauptentwässerungsgraben von 4—5 Fuß Tiefe mit möglichst starkem Gefälle, werden in Entfernungen von 80—100 Fuß parallel neben einander laufende, in den Hauptgraben mündende Gräben von 3—3½ Fuß Tiefe und eben so viel mittlerer Breite so weit angelegt, als man das Moor benutzen will.

Innerhalb der Nebengräben werden in 10—25 Fuß Entfernung Grippen von 1½—2 Fuß Tiefe und ähnlicher mittlerer Breite angelegt, welche in die Nebengräben münden.

Die Dossirung aller Gräben ist nie beträchtlich, weil der Moostorf, in welchem sie meistentheils gefertigt werden, ein so filziges Gefüge besitzt, daß kein Einsturz der Wände zu befürchten ist.

Dann wird im Sommer und Herbst die Narbe mit eisernen Hacken umgehackt, nie gepflügt; ist das Haidekraut sehr hoch, so wird es vorher abgebrannt, schlechte Wirthe nehmen es in den Dung.

Im nächsten Frühjahr wird das Feld mit Hacken und Eggen gelockert, ohne die Rasen umzukehren. Das Eggen wird bis zur völligen Austrocknung der Oberfläche wiederholt, und kurz vor der Buchweizensaat das Feld angezündet; und zwar in der Weise, daß einige brennende Stücke unter dem Winde auf das Feld geworfen und bei fernerer Ausbreitung des Brandes mit eisernen Schaufeln und Hacken gegen den Wind so auf das Moor geschleudert werden, daß die Oberfläche gleichmäßig in Brand geräth.

Selten dringt das Feuer mehr als 1½ — 2 Zoll ein. In die noch heiße Asche säet man sofort den Buchweizen, und hierauf wird das Feld geeggt, von Einigen auch gewalzt.

Die Zeit für das Brennen, welches vortheilhaftest nur der Saat unmittelbar vorangeht, richtig zu wählen, ist schwierig. Denn einestheils bedürfen die Früchte auf Moorboden, dessen starker Humusgehalt Stengel und Blätter lange grün erhält, einer längern Zeit bis zur Reife, andererseits sind die Moore bekanntlich sehr den Nachtfrösten ausgesetzt.

Die starke Ausdünstung bindet viel Wärme und die Nachtfröste treten deshalb im Moor viel später auf, als in gar nicht sehr entferntem trockeneren Höhenboden; man darf deshalb auch nicht in zu früher Jahreszeit brennen und säen.

Wenn gute Vorbereitung und fördersame Witterung zusammentreffen, wird ein sehr hoher Ertrag erzielt.

Dem ferneren Buchweizenbau geht stets das Brennen voraus, und beides wird so lange fortgesetzt, bis der Boden sich gänzlich ausgetragen hat, sämmtliche Schollerde und die Reste des Haidekrauts verschwunden sind, was für eine Mächtigkeit von 7 — 8 Zoll 5 — 6 Jahre dauert.

Dann bleibt das Feld so lange liegen, bis sich eine neue dichte Haidekrautdecke gebildet hat, was mitunter in 15 — 20, manchmal erst in 40 — 50 Jahren geschieht.

Den so ausgeruhten Boden erschöpfen zwei Erndten vollständig.

Man sollte glauben, daß ein stets tieferes Aufhacken des Moores den dauernderen Bau von Buchweizen ermöglichen würde, aber dem ist nicht so; hat die Schollerde sich consumirt, so kann nur die Zeit durch die Verwesung des neu sich einfindenden Haidekrauts sie wieder ersetzen.

§. 98.

Buchweizen — Roggen.

Manche Moorkolonisten säen zwar nach wiederholtem Buchweizen Roggen, um etwas Stroh zu gewinnen, und weil in demselben zur Verbesserung der Weide der kleine Sauerampher, rumex acetosella, eine dürftige Narbe giebt; aber folgen trockene Jahre, so entstehen die sogenannten Mullwehen, d. h. der Torfstaub beraset sich nicht, wird ein Spiel der Winde und beschädigt selbst benachbarte bessere Gründe.

Allein das Honiggras, holcus mollis, ist in neuerer Zeit als das einzig gedeihliche Gras erkannt, welches selbst diesen schlechten ganz ausgetragenen Boden rasch überzieht und bindet.

Soll außer Buchweizen Roggen ohne Dünger gesäet werden, so muß die Entwässerung tiefer erfolgen und der Moostorf gänzlich abgeräumt werden. In das jährlich gebrannte Land wird 3 — 4 Mal Roggen und demnächst, nach jedesmal wiederholtem Brennen, Buchweizen gesäet. Die Früchte geben nur geringen Ertrag.

Hat der Kolonist Mittel zur vollständigen Entwässerung und Düngung, so stellt er das Hochmoor gleich so her, daß er auch Kartoffeln, Rüben, Kohl rc. auf demselben bauen kann.

Der Entwässerungsgraben muß für diese Kultur bis in den festen Untergrund reichen, und die Grippen werden in Gräben verwandelt, damit die Winterfeuchtigkeit den Roggen nicht tödte.

In einigen Gegenden fährt man Sand auf das Moor, in Ostfriesland findet die vorzüglichere Sitte statt, daß der auf das Moor zu bringende Sand erst als Einstreu für das Vieh gebraucht wird.

Denn ohne dies wirkt er bloß mechanisch, vermittelt den Zutritt der Luft und versinkt nach kurzer Zeit in den Torf.

Dem Torf thut Anderes Noth, als bloßer Sand. Der Mist, entweder aus Sand oder anderem Streumaterial, verwandelt den filzigen Moos- und Fasertorf sehr bald in einen lockeren Moorboden mit mildem Humus. Ja, er löset ihn unter Hülfeleistung der Luft, des Regens, des Schnees so vollständig auf, daß jährlich sich die Quantität der Krume vermindert.

Unter Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs verwandelt sich fortwährend eine Quantität Humussäure, welche den Hauptbestandtheil des Torfes macht, in kohlensaures Gas. Deshalb wird die Ackerkrume im Torf jährlich etwas tiefer gepflügt.

Die Aufbringung von Mergel unterbricht diese Verflüchtigung des Bodens, eben so Alaun und talkerdige Bodenarten.

Zu Roggen wird mehrmals vorher gebrannt.

§. 99.

Außer Mist und Humus erfordern aber andere Früchte noch andere Bestandtheile.

Dem Torfboden fehlen Kali, Kiesel, Kalk und Talkerde, und diese Bestandtheile werden in einigem Grade durch die Asche ersetzt.

Hieraus ergiebt sich auch, weshalb mehrere Gewächse gar nicht auf Torf gedeihen, z. B. Gerste, Flachs, während die Kohlarten und Hanf sehr üppig gerathen. Die erstern finden im Torf nicht die zu ihrer Ernährung erforderlichen Stoffe.

Die Wintersaat muß auf nicht vollständig entwässertem Boden früher als auf mehr trocken gelegtem erfolgen. Grippen in Entfernungen von 10 zu 10 Fuß, Gräben von 20—25 Fuß sind zu diesem Zweck nicht zu viel.

Das Land wird gehackt oder gepflügt, und an manchen Orten Roggensaat und Mist zugleich untergepflügt.

In der Regel wird einjährig und nur bei starker Verunkrautung zweijährig bestellt.

Die Walze wird für Wintersaaten nicht für vortheilhaft gehalten, weil man annimmt, daß der gewalzte Boden stärker auffriert, als ungewalzter.

Was das Brennen betrifft, so wird an einigen Orten nach untergepflügtem Mist gebrannt, und dann die Saat gleich eingeeggt; die Roggenstoppel wird nur sehr selten gebrannt.

Man baut Roggen ohne Wechsel, bis er zu geringe Körnererträge giebt.

Hierauf wird die ganze Ackerkrume abgeschaufelt, als Streumaterial in die Viehställe gebracht und der abgeschaufelte Boden 20—30 Jahre der Ruhe überlassen.

In Ostfriesland und einigen andern Gegenden wird durch jährlich tieferes Pflügen die Ackerkrume stets erfrischt, so daß der Roggen eine Reihe von Jahren hinter einander noch genügend Körner trägt.

Ist der Acker zu sehr mit Unkräutern überzogen, so wird einmal Buchweizen gesäet und allenfalls grün gemäht.

Dann geräth die nächste Erndte wieder vorzüglich.

Freilich ist der Körnerertrag, selbst wenn das Stroh 6—7 Fuß lang ist, immer verhältnißmäßig geringer, als auf Höhenboden, weil dem Moorboden Kaligehalt abgeht, welchen auch der Mist des Viehes nicht enthält, welches mit Futter vom Moor ernährt wird. Deshalb kaufen die Moorkolonisten so gern fremden Mist, welcher nur durch reichliche Düngung mit Holzasche ersetzt werden kann.

Die frühe Roggensaat ergiebt vor Winter eine so starke Bestaudung, daß man ihn an einigen Stellen mäht, an andern abweidet. Das letztere findet überall statt, wo das Moor schon mit Sand befahren ist.

Das häufig eintretende, mitunter sehr schädliche Auffrieren des Roggens wird am erfolgreichsten noch durch Aufstreuen von Erde oder Sand oder durch wiederholtes Uebertreiben der Schafe unschädlich gemacht.

Die beste Vorfrucht für Roggen ist Buchweizen; nach Hafer mißräth er jedes Mal; Kartoffeln sind ebenfalls keine entsprechende Vorfrucht. Sie geben selbst nur einen verhältnißmäßig guten Ertrag,

wenn dazu gedüngt ist, oder so weit Buchweizen-Kaff darauf gebracht werden kann.

§. 100.

Zu Kartoffeln wird bis 12 Zoll tief gepflügt, die Kartoffeln 2 Zoll tief gelegt; Behacken und Behäufeln ist nicht nöthig, weil der Moorboden sich stets locker und mürbe hält, und seine Oberfläche nie eine Kruste bekommt.

Der Krankheit unterliegen Kartoffeln auf Moorboden sehr, eben so erfrieren sie leicht, und geben eine wässerigere Frucht, als auf trockenem Höhenboden.

Ist durch wiederholte Düngung der Moorboden mürbe und milde geworden, so gedeihen auf ihm alle Kohlarten vorzüglich.

Aber es muß auch zu ihnen wieder gedüngt werden.

In den meisten Moorgegenden Deutschlands wird der braune und grüne Kohl, sowohl der lange als niedrige, mit vielem Erfolge gebaut, besonders wenn mit Sandmist zu ihnen gedüngt ist.

Der Kohl wird als Viehfutter in der Art verwendet, daß der hochstämmige im Spätherbst, kurz über der Erde abgeschnitten, an trockenen Orten aufgehängt und zu Hechsel geschnitten, dem Vieh verabreicht wird.

Der niedrige Kohl (Kopfkohl) bleibt bis zum Verbrauch auf dem Felde.

Beide Arten geben ein vorzügliches Futter, sie werden Ende Juni gepflanzt. Eine Vorfrucht an Mohrrüben ist nicht rathsam.

Der Kohl wird ziemlich dicht auf tief gepflügtem oder gegrabenem Lande gepflanzt und bedarf in der Regel keiner Anfeuchtung.

Auch Winterrübsen gedeiht auf gedüngtem Moorboden, weniger Sommerrübsen. Letzterer vorzugsweise deshalb, weil die Pflanzen gar zu ungleich aufgehen und reifen.

Ferner wird noch Spörgel auf Moor als Futter gebaut. Derselbe wird in der Regel in die Roggenstoppel gesäet und gewalzt. Häufig giebt er so gute Erndten, daß er zwei Mal gemäht werden kann.

Ist der Boden dürftig, so bleibt er so kurz, daß er nur ausgerauft, nicht gemäht werden kann.

Besonders geräth er auf gebrannten Feldern, und erscheint, einmal gesäet, alle folgende Jahre von selbst wieder.

Auch unter Rübsen säet man ihn und rauft ihn aus, wenn er in Blüthe getreten ist.

Nirgend benutzt man ihn zur Gründüngung, denn auf Moorboden ist dies ganz wirkungslos.

Zuweilen säet man Spörgel und Buchweizen zusammen in die Roggenstoppel, um sie grün zu mähen und zu Futter zu machen.

Kann man reichlich düngen, so baut man auf dem Moor, z. B. auf dem Teufelsmoor bei Bremen, Hanf. Derselbe wächst außerordentlich hoch und üppig, obgleich sein Bast nicht die Güte des russischen erreicht.

Flachs, Weizen, Gerste gerathen auf Moorboden entschieden nicht, weil derselbe des nöthigen Kaligehaltes entbehrt. Eben so giebt Sommerrübsen wenig Körner, wenn der gebrannte Moorboden röthliche Asche liefert.

§. 101.

Um auf den Mooren Getreide-, Futter- und Gemüsebau zu vereinigen, ist zunächst vollständige Entwässerung nöthig.

Die Sohle des Hauptentwässerungsgrabens muß bis in den festen Untergrund reichen, der Torf zum größten Theil weg- und ausgestochen, der Ueberrest so rajolt werden, daß $1\frac{1}{2}$—2 Fuß Sand des Untergrundes auf die Torfschicht kommen.

Da der zum Brennen geeignete Torf, dieser Bestimmung gemäß verwendet, einen höheren Ertrag giebt, und der losere Torf erfahrungsmäßig den Früchten als Untergrund besser zusagt, so wird nach Austorfung des erstern der letztere in den Untergrund geschüttet.

Zu keiner Zeit leidet der Sand über dem Torf an Dürre, und da der letztere etwas Kohlensäure durch Zersetzung des Sauerstoffs der Atmosphäre entwickelt, so wird er auf doppelte Weise den in der Folge gebauten Pflanzen nützlich.

Enthält der an die Oberfläche gebrachte Erdboden Lehmtheile, so bringt er schon nach der zweiten Düngung sehr gute Früchte hervor und trägt Erbsen und Klee reichlich, ja selbst Gerste und Weizen befriedigend.

Besonders werden in diesem Boden Stoppelfrüchte gebaut. Man säet auch schon im August Roggen, welcher, zur Grünfütterung verwendet, im Herbst und nächsten Frühjahr mehrmals gemähet wird.

Endlich trägt dieser Boden alle Arten von Gartenfrüchten.

Enthält der heraufgebrachte Sand keinen Lehm, so sind öftere Düngungen nöthig, um ihn zu voller Fruchtbarkeit zu bringen.

§. 102.

Endlich ist noch von der Kulturmethode zu sprechen, welche vorzugsweise auf die Anlegung von Weiden und Wiesen berechnet ist.

Die Entwässerung muß zu diesem Zweck so tief als möglich erfolgen; ist wegen mangelnden Gefälles es nicht möglich, auch den Untergrund trocken zu legen, so muß die Oberfläche des Bodens bis 2 Fuß über dem Wasserspiegel des Hauptentwässerungsgrabens erhalten werden.

Aller vorhandene Torf wird ausgestochen, sofern der Wasserspiegel des Hauptentwässerungsgrabens tief genug kommt; der Abraum wird in die entstandene Grube gebracht, der Boden geebnet und mit Grassamen und weißem Klee besäet.

Mist thut auch hier die beste Wirkung; erhöhte, wenn demselben Holz- oder Torfasche hinzugefügt wird.

Selbst rother Klee wächst auf solchem Boden, wenn etwas Sand auf die Oberfläche gebracht wird; indeß perennirt er nicht lange, weil seine tiefer gehenden Wurzeln in dem feuchten, kalten Untergrunde absterben.

Das Honiggras findet sich auf den leer gewordenen Stellen von selbst, freilich allmäliger ein, als wenn es ordentlich angesäet ist. Es wächst bei fortgesetzter Düngung stets sehr üppig.

Wo Moostorf keine Abnahme findet, brennt man ihn nach gehöriger Trockenlegung tüchtig aus und bringt wo möglich Sand aus dem Untergrunde auf ihn.

Läßt man es auch für die Folge nicht an Mist- und Aschdüngung fehlen, so geben solche Wiesen einen bedeutenden Heuertrag.

Die Ansamung der Gräser erfolgt in der Regel unter Buchweizen oder Hafer, welche entweder grün oder zum Körnerbau reif gemähet werden.

Dient in der Folge der mit Gras besäete Boden zur Weide und bleibt das Vieh auch die Nacht auf demselben, so wachsen die Gräser einige Jahre sehr üppig.

Zuletzt findet sich aber doch Moos ein. Ist dies Torfmoos, sphagnum, so muß die Entwässerung vervollständigt werden. Ist es Widerthon, polytrichium, so ist Aschendüngung sehr nützlich.

Auch nimmt man vermoosende Flächen einige Jahre unter den Pflug, säet Hafer, läßt dann Kartoffeln, Gerste oder Roggen folgen, düngt im dritten Jahre zu Roggen oder Hafer, unter welchen Gras gesäet wird.

In Ostfriesland düngt man die Weide bei abnehmendem Graswuchs auch mit Schlick, welcher vorher dem Froste ausgesetzt wird. Da dieser Schlick aber nicht überall zu haben ist, so wird fetter Lehmmergel ihn ersetzen, wo er fehlt.

Seifensiederasche wirkt ebenfalls gut.

Auf diesen Wiesen und Weiden wachsen alle besseren Wiesengräser, namentlich die Rispengräser, dann Fioringras, Lieschgras (Thimothee), Wiesenfuchsschwanz, Schwingel, Ruchgras, gehörnter gelber Klee und weißer Klee.

Benutzt man dergleichen Gründe als Wiesen, so muß möglichst alle Jahre, vorzüglich mit Sand, welcher als Einstreu benutzt war, gedüngt werden, wenn nicht Binsen, Moose und besonders Galium uliginosum (Morastlabkraut) wachsen sollen.

Diese Einstreu mit Sandmist ist besonders wirkungsvoll, wenn noch Torf im Untergrunde steht.

Ein fleißiger Gebrauch einer schweren Walze, das unaufhörliche Planiren der Maulwurfshaufen ist geboten und sehr zu empfehlen.

Zuweilen werden so angelegte Wiesen bewässert und geben dann stets einen sehr reichen Ertrag, besonders wenn das auf sie gebrachte Wasser nicht reines Moorwasser ist.

Doch hiervon mehr weiter unten, in der Abtheilung von den Bewässerungsanlagen.

§. 103.

Ganz abweichend von den beschriebenen Kulturmethoden ist die Urbarmachung der Hochmoore, welche im Untergrunde Muschelkalk oder Wiesenmergel haben.

Man fertigt in diesem Fall in Entfernungen von 20—30 Fuß Gräben von entsprechender Breite an, wirft den aus ihnen entnommenen Torf über die Oberfläche, dann den Kalk oder Mergel auf die geebnete Fläche, düngt und besäet sie.

Nach Verlauf eines Jahres bildet sich durch Zersetzung des Torfs ein Erdreich, welches alle Früchte außer Weizen und Raps in größter Ueppigkeit hervorbringt.

Enthält der Untergrund schwefelsaures Eisen, Maibold und Thon, der viel mit Resten von Schilf gemischt ist, so hüte man sich ja, ihn auf die Oberfläche zu bringen. Derselbe tödtet alle Vegetation, und erst nach 4—5 Jahren erscheinen wieder Gräser. Dagegen wirkt solcher Boden vortheilhaft, wenn er auf sandigen Höhenboden gebracht wird und vor dem Unterpflügen tüchtig durchgefroren ist.

§. 104.

Auch Raseneisenstein findet sich nicht selten in flacheren Hochmooren, freilich kommt er, da er zu seiner Existenz eine nicht tiefe Lage unter der Oberfläche bedingt, öfter in Grünlandsmooren und Wiesen und Brüchern vor. Da seine Förderung leicht und er auch leicht flüssig ist, so ist er in Ermangelung besserer ein gutes Material

für Hochöfen, obgleich er sich nur zu Töpfen und dergleichen, nicht aber zu Stabeisen verarbeiten läßt.

Die Anlagen mit Bewässerung werden im zweiten Theile dieses Werkes behandelt werden.

Kapitel 2.

Ausnutzung der Grünlandsmoore, der Wiesen und andern weichen Bodens nach der Trockenlegung.

§. 105.

So ausgebildet die Kultur der Hochmoore durch Jahrhunderte lange Erfahrung und Intelligenz ist, so wenig ist noch geschehen, um darüber, was den einzelnen anderen weichen Bodenarten nach der Trockenlegung am zusagendsten ist, zu rationellen Grundsätzen, welche durch Erfahrung ihre Bestätigung erlangt haben, zu gelangen.

Die Theorie vom Neulande wird häufig ohne alle Unterscheidung auf trocken gelegten Bruchboden zur Anwendung gebracht, weil dessen reicher Humusgehalt vielen Landwirthen eine Sicherung gewähren soll, daß er beackert nun auch eben so gute Früchte tragen wird, als Neuland auf der Höhe.

Es scheint dieser reiche Humusgehalt, welcher allerdings in Moor- und Torfboden vorhanden ist, den Gedanken an die Vortheile der Düngung gar nicht aufkommen zu lassen; und sehr wenige Landwirthe haben sich wohl darüber Rechenschaft abgelegt: ob der durch übermäßige Nässe Jahrtausende lang versauerte und gewissermaßen in der Schwebe gehaltene Boden ohne weitere Bemühung des Besitzers sofort sich gut arten könne, wenn er trocken gelegt ist und sich noch kaum gesetzt hat.

Und doch muß erst die ganze frühere Sumpf- und Wasserpflanzenvegetation verschwinden, ehe neue bessere Gräser und Pflanzen Platz finden, es muß naturgemäß ein Zeitraum vergehen, ehe der

Boden die Humussäure durch ungehinderte Berührung mit dem Sauerstoff der Atmosphäre verliert und zur Bildung neuer Erdart, mit neuen Bestandtheilen gelangen kann. Und erst wenn diese Periode vollendet ist, könnte man ihn wie Ackerboden behandeln.

Aber wie aus dem vorigen Abschnitt erhellt, entbehrt der Moor- und Torfboden desjenigen Kaligehaltes, welcher von vielen Cerealien und Pflanzen als wesentliche Bedingung des Gedeihens in Anspruch genommen wird; dieser Boden hält sich auch nach der gewöhnlichen Trockenlegung sehr feucht aus dem Untergrunde, und es wird deshalb mehr als bisher das Bedürfniß an Düngung, das Bedürfniß an stets fortschreitender Trockenlegung berücksichtigt werden müssen, ehe die Ausnutzung dieser Bodenarten zu befriedigenden Resultaten führen kann. Da nun auch die Erfahrungen des Verfassers nur einen Zeitraum von 20 Jahren nicht übersteigen, die in der landwirthschaftlichen Literatur mitgetheilten, lückenhaft und dürftig sind, so würde die analoge Anwendung der in dem Hochmoore gewonnenen Erfahrungen und Resultate auch für die Bewirthschaftung niedern weichen Bodens als Fingerzeige dienen können, und wird der gegenwärtige Abschnitt mehr als Anregung betrachtet werden müssen, bei der Kultur andern weichen Bodens mit solcher Aufmerksamkeit zu verfahren, daß durch das Zusammenwirken vieler Beobachter auch hierfür Grundsätze festgestellt werden, welche weiterhin unbeschränktere Anwendung finden können.

Was andere Schriftsteller an andern Orten empfohlen, was namentlich in der Weichselniederung an Erfahrungen gesammelt ist, was der Verfasser auf eigenem und fremdem Boden beobachtet, mag nachfolgend aufgeführt werden.

§. 106.

Rhodung.

Der trocken gelegte Moor- und Torfboden muß, nachdem er sich genügend gesetzt, tüchtig gerhodet, d. h. von allen Stubben und Wurzeln befreit, und bei der Gelegenheit muß gleich alles Moos und niedere Strauchwerk abgehackt werden.

Damit dies mit der erforderlichen Sorgfalt beaufsichtigt werden kann, ist der Abraum stets nur auf die klar gerodete Fläche in Haufen aufzusetzen und die entstandenen Löcher sind zu planiren.

Das letztere versäume man nie, es erspart später sehr viel Arbeit.

Am raschesten wird man zum Ziele kommen und auch der spätern Operation vorarbeiten, wenn gleich neben den Löchern der Boden vollständig mit aufgehackt wird.

Das ausgerodete und abgehackte Material ist im nächsten Jahre, so weit kernige Stubben nicht eine nützlichere Verwendung finden, und zuvor auszusammeln sind, bei recht trockener Jahreszeit zu verbrennen.

Das Verfahren dabei ist ähnlich wie beim Brennen im Hochmoor.

Das abgehackte, abgeplaggete Moos ist an der Stelle seiner Erzeugung liegen geblieben, dazwischen stehen die kleinen Strauch- und Stubbenhaufen, und man kann das Bruch unter dem Winde an mehreren Stellen mit dem Erfolge anzünden, daß der Brand sich leicht verbreiten wird. Von dem brennenden Strauch und Moos benutzt man kleine Brände, um sie gegen den Wind in neuen Strauch- und Mooshaufen zur Anzündung zu verwenden, und nach der angestellten Arbeiterzahl und der vorangegangenen Austrocknung wird es nicht sehr schwierig sein, den Brand bald allgemein zu machen.

§. 107.

Die fernere Behandlung des Grünlandmoores kann zum Zweck haben: die Einrichtung:

1) zur ausschließlichen Ackernutzung;
2) zur Nutzung als Acker und Wiesen;
3) zur ausschließlichen Wiesen- und Weidenutzung;
4) zur Bewässerung.

Indem die letztere Ausnutzungsart in dem Theil von den Bewässerungsanlagen besprochen werden wird, ist hier von den drei ersteren zu handeln.

§. 108.

Einrichtung zum ausschließlichen Ackerbau.

Zwei Eigenschaften des Moor- und weichen Bodens sind es, die hauptsächliche Berücksichtigung bei seiner Einrichtung zur Ackernutzung erfordern:

Die eine ist seine Haarröhrchen- und hygroskopische Kraft.

Die zweite seine Entblößung von alkalischen und mineralischen Bestandtheilen.

Die erstere ist bereits oben ausführlich behandelt und im vorigen Abschnitt von den Hochmooren sind mehrfache Andeutungen vorgekommen, wie für Kartoffeln, Kohl ꝛc., besonders, wenn durch das Rajohlen der Torf in den Untergrund kömmt, der letztere sich als feuchthaltend bewährt.

Da nun in den Grünlandsmooren fast stets Torf die Unterlage bildet, so darf es nicht auffallen, daß auch selbst trockengelegter Moor- und weicher Boden sich leicht und lange feucht erhält, und zwar in bedeutend höherem Grade als jeder andere Boden, und daraus folgen in Bezug auf seine Benutzung als Ackerland zwei erhebliche Umstände:

Die größere Feuchtigkeit in Verbindung mit dem starken Humusgehalt legt diesen Erdarten ein großes Absorptionsvermögen für den Sauerstoff der Luft bei, welches Schmidt für Ackerland, grauen reinen Thon, Gartenerde und für Humus für den Zeitraum von 30 Tagen auf 35, 103, 110 und 129 % festgestellt hat.

Und hieraus folgt nun wieder die bekannte Erscheinung, daß alle Cerealien auf Moor- und weichen Boden eine üppige langdauernde Halmvegetation haben, so lange, daß dieselbe die Körnerbildung und das Reifwerden der Pflanzen behindert, wenn Sommer und Herbst nicht sehr trocken und warm sind.

§. 109.

Die höhere Feuchtigkeit dieses Bodens macht den Untergrund kühl, auch während der wärmsten Jahreszeiten, und ist deshalb, wie bereits in §. 51 bei der allgemeinen Erörterung der Entwässerung dar-

gethan ist, der Entwickelung der Wurzeln, welche besonders stark und groß bei den Cerealien sind, wenn die Umstände sie begünstigen, wenig förderlich.

Der fortdauernde Zustand von Feuchtigkeit erschwert ebenso den Zutritt der Luft, die Ventilation im Boden, ist dagegen ein sehr wirksames Mittel, den Frost tief in die Erde zu leiten.

Jedem Besitzer eines Torfstiches, jedem Grabenarbeiter ist es bekannt, daß weit in den Sommer hinein Frost sich in Brüchern in einer Tiefe erhält, in welche er bei anderen Bodenarten überhaupt nicht eindringt.

Da nun jede gefrierende Masse nach allbekannten Erfahrungen sich ausdehnt, dieser Akt der Ausdehnung mit solcher Gewalt geschieht, daß man Brückenpfähle frei von Eis zu halten nothwendig findet, damit die sich hebende Eisdecke sie nicht mit in die Höhe ziehen und locker machen kann, so ist es erklärlich, daß die durch den Frost ausgedehnte — nach vulgärem Ausdruck auffrierende — Moor- und weiche Erde vielfach die Wurzeln der Pflanzen zerreißen muß.

Aus allem diesen folgt, daß das Verhalten des Moor- und weichen Bodens zur Feuchtigkeit und die wieder hieraus für die Vegetation entspringenden Consequenzen ihn in seiner ursprünglichen Mischung überhaupt wenig geeignet zur Ackerkultur machen, am entschieden wenigsten aber zum Anbau von Wintergetreide.

§. 110.

Was nun die sogenannten mineralischen Bestandtheile des Bodens betrifft, so werden dazu gerechnet:

> Thonerde, Kalkerde, Talkerde, Alkalien, Natron, Kochsalz, Phosphorsäure, Kohlensäure, Eisenoxydul und Manganoxyd, welche sämmtlich in Salzsäure auflöslich sind, und in Quarz, unzersetzten Silikaten und Kieselerde, welche nicht durch Säuren aufgelöset werden. — Schmidt a. a. O. S. 498 u. ff.

Die meisten dieser Stoffe können in den Aschen der Cerealien gefunden werden, und sind besonders reichlich vorhanden in der Asche

von Weizen und Gerste; wir wollen, um dies hier gleich zur Anschauung zu bringen, nachfolgend einige, von Schmidt p. 143 a. a. O. gegebene Analysen mittheilen.

	Kali.	Natron.	Chlor-natrium.	Kalkerde.	Talkerde.	Eisenoxyd.	Phosphor-säure.	Sauerstoffgehalt. Alkalien	Sauerstoffgehalt. Kalk-erde.	Sauerstoffgehalt. Talk-erde.
Tritic. spec. Weizenkörner										
von Leipzig	25,90	0,44	—	1,92	6,27	1,33	60,39	4,51	0,55	2,50
vom Elsaß	29,50	—	Spur	2,90	15,90	—	47,00	5,01	0,71	6,34
vom Unterrhein	25,81	2,68	Spur	1,49	12,18	0,05	57,32	5,07	0,43	4,72
Hordeum spec. Gerstenkörner										
von Leipzig	20,91	—	—	1,67	6,91	2,93	38,48	3,55	0,48	2,75
vom Unterrhein	3,91	16,97	—	3,36	10,05	1,93	46,63	5,04	0,96	4,01
von Neufchatel	13,30	6,58	—	2,14	8,32	1,03	38,51	4,96	0,61	3,82

Hermstädt hat eine Reihe von Versuchen angestellt, welche dadurch besondere Wichtigkeit erlangt haben, daß sie den Zusammenhang zwischen den Bestandtheilen der Früchte und denen des angewendeten Düngers zeigen.

Und eben so ist es nachgewiesen und klar, daß dieses Verhältniß zwischen den Früchten und dem Boden, auf welchem sie gewachsen sind, sich wiederholt.

Deshalb machen bestimmte Getreidearten ganz bestimmte Anforderungen an den Boden, auf welchen sie gesäet werden. Und nur auf demjenigen Boden werden sie, unter sonst gleichen Verhältnissen, am besten gedeihen, in welchem sie die zu ihrer Bildung nothwendigen Stoffe am reichlichsten vorfinden.

Es ist deshalb auch mit vollem Recht die Bezeichnung von Weizen-, Gerste-, Roggen-, Hafer-Boden in den allgemeinen Gebrauch übergegangen.

Der beste Weizenboden befindet sich im südlichen Rußland und wird dort Tscherno-sem (Schwarzerde) genannt. In außerordentlicher Gleichförmigkeit, oft auf Kreide lagernd, ist er mürbe und milde, trägt selbst bei ganz nachlässiger Bestellung das 15—20fache

Korn im Weizen, oft das 100fache im Mais, und kann deshalb mit Recht als Repräsentant des guten Weizenbodens angesehen werden.

Dieser Boden hat aber einen außerordentlichen Reichthum an mineralischen Bestandtheilen und Humus, welcher letztere nie in der Natur ganz trocken wird.

Schmidt giebt p. 511 u. 512 die Analyse von 4 Proben aus dem Gouvernement Orel, von denen

I. von der Oberfläche,

II. aus einer Tiefe von $6\frac{1}{2}$ Zoll,

III. unmittelbar über dem Untergrunde, und

IV. von der Krume eines nie gedüngten Ackerlandes

genommen ist, und welche alle mehr oder weniger dunkelgraubraun von Farbe sind.

Die völlig lufttrockene, ungeschlemmte Schwarzerde bestand aus:

	I.	II.	III.	IV.
Mineralbestandtheilen	84,03 %	88,38 %	91,01 %	87,29 %
Humus und chemisch gebundenem Wasser	12,16	8,29	5,73	8,62
Hygroskopischem Wasser	3,81	3,32	3,26	4,09
	100	100	100	100

Die ersteren, die Mineralbestandtheile, enthielten in 100 Theilen

In Salzsäure unlöslich:	I.	II.	III.	IV.
Kieselerde und Silikate	93,77 %	94,06 %	94,85 %	92,73 %
In Salzsäure löslich:				
Thonerde	1,29	2,39	1,80	1,34
Eisenoxyd	2,70	2,33	2,95	3,14
Manganoxyd	0,16	0,04	0,01	0,00
Kohlensaure Kalkerde	1,40	0,88	0,43	1,57
Kohlensaure Talkerde	1,09	0,48	0,38	1,18
Phosphorsäure	0,07	?	?	0,12
Kali	0,21	0,27	0,31	0,25
Natron	0,08	0,11	0,12	0,10
Summa	100,77	100,56	100,85	100,43

Der durchweg auftretende Ueberschuß rührt hauptsächlich daher, daß nicht alle Kalk- und Talkerde, wie hier angenommen, mit Kohlensäure verbunden war, sondern ein guter Theil aus Silikaten herrührt.

§. 111.

Vergleicht man mit diesen Analysen die von humosen und überhumosen natürlichem Wiesengrunde, so macht sich die große Armuth

an mineralischen Bestandtheilen, der ungewöhnliche Reichthum an Humus leicht bemerkbar. Jede beliebige Agrikulturchemie wird dies bestätigen; wir bleiben hier, des bequemeren Vergleiches wegen, bei denjenigen Analysen stehen, welche E. E. Schmidt a. a. O. p. 510 giebt.

I. ist Ackerkrume eines sehr unfruchtbaren Moorbodens von Aurich (Ostfriesland);

II. Ackerkrume eines sehr unfruchtbaren Hochmoorbodens von Gifhorn, welches schon drei Mal gebrannt und mit Buchweizen bebaut worden war;

III. Schollerde eines Hochmoors bei Gifhorn.

	I.	II.	III.
Kieselsäure	61,57	7,96	5,01
Thonerde	0,45	0,63	1,10
Eisenoxyd	0,52	0,12	0,14
Kalkerde	0,32	0,55	0,74
Talkerde	0,31	0,08	0,02
Kali	Spur.	0,01	Spur.
Natron		Spur.	
Schwefelsäure		0,19	
Phosphorsäure		0,02	0,04
Humus = Pflanzenreste und Wachsharz	37,00	90,44	92,04

Wir sehen, die mineralen Bestandtheile reduciren sich auf ein verschwindend kleines Minimum, während in dem natürlichen, ungebrannten Boden die Kieselsäure den Hauptbestandtheil macht.

Das gleiche Resultat haben vier andere Analysen von Moorboden gegeben, und werden sich stets wiederholen.

Auffallend könnte bei II. der starke Humusgehalt erscheinen, wenn unter ihn nicht die unlösbaren Pflanzenreste mit zu begreifen wären.

Es wird hiernach nicht auffallen, wenn die verschiedene Grundbeschaffenheit der einzelnen Bodenarten verschiedene Erscheinungen ergeben, sich in Bezug auf gewisse Ansprüche der Cerealien an den Boden verschieden verhalten, und daß der Verständige jeden nach seiner Eigenthümlichkeit behandeln muß.

Einer Verschiedenheit muß aber hier noch gedacht werden, weil sie bisher sehr unbeachtet geblieben und doch von einschneidendster Bedeutung ist.

Sand, Thon und andere ähnliche Bodenarten verlieren im Feuer sehr wenig von ihren Bestandtheilen, während Torf, Moorerde und anderer humoser Boden fast nichts als Asche übrig läßt.

Aehnliche Wirkung wird, wenn auch in minderem Grade, die gewöhnliche Sommerhitze haben, wie Jeder an gewöhnlichem Ackerlande wahrnehmen kann, und in den Hochmooren längst beobachtet ist. Die letztere vermindert sich bei fortgesetztem Ackern wahrnehmbar, während der erstere unverändert bleibt, und hierin liegt die Erklärung des ganz ungerechtfertigten ungünstigen Urtheils, welches über Trockenlegung der Moore so sehr häufig gefällt wird.

Auch der Moorboden kann wohl als Acker genutzt, aber es muß die Flüchtigkeit desjenigen Bestandtheils geschont werden, welche seinen Hauptwerth begründet.

§. 112.

Alle Ackernutzung von Moor- und andern humosen Boden kann Vortheil davon ziehen, daß derselbe Kohl, Hanf und ähnliche Pflanzen, namentlich auch Taback, reichlich nährt, aber sie wird stets zu beachten haben, daß derselbe ohne wesentliche Veränderung seiner Bestandtheile, ohne unaufhörliche Düngung viele andere Früchte nur schwach zu produciren vermag.

Vorzugsweise ist aber, mit Rücksicht auf die große Fähigkeit dieses Bodens: Wasser aus der Luft, den atmosphärischen Niederschlägen und aus dem Untergrunde aufzusaugen und festzuhalten — eine Fähigkeit, die von Schübler im Verhältniß zu guter Ackererde wie 120 : 52 festgestellt ist — seine überwiegende Graswüchsigkeit nicht außer Acht zu lassen.

Da diese Feuchtigkeit sich wesentlich auf den überwiegenden Vorrath von Humus gründet, dieser aber durch wiederholtes Brennen und Ackern verflüchtigt wird, und dann der Boden die Fähigkeit verliert, die Feuchtigkeit und damit alle Stoffe einzusaugen, die mit derselben auf die Erde kommen, so muß alle Ackernutzung dieses Bodens in untergeordnetem Verhältnisse zur Benutzung als Wiese

gehalten werden, so lange solchem Boden von außen nicht wesentlich andere Bestandtheile gegeben werden.

§. 113.

Aus allem Vorstehenden geht hervor, daß der Moor- und sonstige weiche Boden zunächst radicalste Trockenlegung, Rhodung, Verbrennung seiner Narbe und dann noch weitere Mühe und Zusätze zu seiner Mischung in Anspruch nimmt, wenn er zu Acker cultivirt werden soll, welcher Cerealien und namentlich Winterung nachhaltig zu tragen bestimmt ist.

Das radikalste Mittel hiezu ist das Befahren mit Sand oder sonstiger Erde, und eine Fruchtfolge mit häufig wiederkehrender Düngung.

Was das erstere betrifft, so sind Sumpf und Sand so untrennbar verbunden, daß meistentheils nur der letztere zum Ueberfahren disponibel sein wird.

Da derselbe aber nur wenig fruchtbringende Bestandtheile enthält, und da er specifisch sehr viel schwerer als aller weicher Boden ist, so sind große Mengen nöthig, wenn der Boden so weit verändert werden soll, daß er Winterung und Kartoffeln mit einigem Erfolge tragen kann.

Denn, vermöge seiner obengedachten Schwere, versinkt er bald in den weichen Torf- und Moorboden.

Der verstorbene Amtsrath Pogge in Roggow in Mecklenburg brachte bis 1½ Fuß hoch Sand auf dergleichen Moorgründe ohne dauernden Erfolg.

In der Weichselniederung wird von Einsassen, welche andern Boden nicht haben, dies Befahren in möglichster Ausdehnung betrieben und der Verfasser hat versucht, die verwendete Menge einigermaßen festzustellen, aber vergebens; im Laufe der Zeit sind so erstaunliche Massen Sand aufgefahren, daß es pro Morgen auf viele Tausend Fuhren sich beläuft, und eben nur da gerechtfertigt erscheinen kann, wo der Anbau von Winterung und Kartoffeln in anderer Weise sich nicht erzielen läßt, und dennoch ist wenige Jahre nach der Sandauffuhr der erstere kaum in der Krume zu erkennen.

In dreijährigem Turnus wird so hergerichtetes Land gedüngt und dennoch ist das Land als Gerstboden nicht anzusprechen. Deshalb dürfte die Einrichtung derartigen Bodens, um darauf Winterung zu bauen, nur ein Nothbehelf sein. Anders und besser stellt sich die Sache, wenn Lehm oder Lehmmergel auf den Moorboden gebracht werden kann.

Ohne ihn zu sehr zu belasten, wird durch solche Auffuhr die Krume auf das vortheilhafteste verändert und zu jeder Kultur geeignet, wenn der Untergrund trocken genug ist, daß die Wurzeln der Cerealien in ihn einzudringen vermögen.

§. 114.

Eine andere ausschließliche Ackernutzung findet in der Weichselniederung auf trockengelegtem, schwach mit Sand überfahrenem Boden durch Tabakscultur statt.

Es wird jährlich dazu das Land gegraben, tüchtig gedüngt und bezahlt Dünger und darauf verwendete Arbeit sich reichlich.

Da diese Culturart aber in der Regel nur auf kleineren Grundstücken betrieben wird, so findet ein Fruchtwechsel nicht statt, wozu sich allerdings auch keine irgend anspruchvolle Frucht eignen würde, da der Tabak recht viel Dünger erfordert.

§. 115.

Gestattet der Mangel an Dünger nicht eine Anlage von Tabaksplantagen, so wird gedüngt Sommerroggen, dann Hirse oder Wruken (Kohlrüben) gebaut und außerdem ohne regelmäßige Fruchtfolge und Düngung das Land zum Gemüsebau benutzt.

Ueberhaupt ist anzunehmen, daß weniger rationelle Grundsätze als augenblickliches Bedürfniß und Laune maßgebend bei der Wahl der Früchte für Ackerland auf Moorgründen gewesen sind. So wird denn auch Winterrübsen selten in wiederkehrendem Turnus gebaut und in der Regel nur dann cultivirt, wenn es mehr auf Erzeugung einer Markt- als einer Wirthschaftsfrucht ankommt.

Zweierlei aber ist als feststehend anzusehen:

Erstlich, daß die in den Hochmooren so vielfach zur Anwendung kommenden Brennculturen in den übrigen Mooren nur einen äußerst beschränkten Eingang gefunden haben;

Zweitens, daß die in jenen so rationell herausgebildete Entwässerungstheorie mit immer tieferen Gräben, je nach den einzelnen stattfindenden Benutzungsarten, in den letzteren ebenfalls keine oder nur sehr unvollständige Anwendung findet, daß namentlich eine in den Untergrund des Moores einschneidende Entwässerung überaus selten ist.

Beides kann nur bedauert und muß gehofft werden, daß bei Entwickelung rationellen Betriebes dieser Wirthschaftsbranche beide Gesichtspunkte zu entsprechenderer Geltung kommen werden.

Denn wenngleich das Brennen des Bodens bis zu seiner Erschöpfung wie in den Hochmooren angewendet, schädlich, so ist es jedenfalls, ab und zu ausgeführt, ein wichtiges Hülfsmittel der Kultur, und wirkt vortheilhaft auf die Bildung der Moorerde.

§. 116.

Einrichtung der Moorgründe zur Acker- und Wiesennutzung.

Nach erfolgter Trockenlegung und Rhodung sollte jedem weichen Boden einige Jahre Zeit gelassen werden, sich zu setzen, seine eigene Vegetation zu entwickeln und sich zu entsäuern.

Denn da es im Sinne der Natur kein Unkraut giebt, vielmehr auf jedem Boden nur die seiner Mischung, Lagerung und minderen oder mehreren Feuchtigkeit und Temperatur entsprechenden Pflanzen und Gräser ihren Platz einnehmen, so giebt dem erfahrenen Auge die natürliche Vegetation des Bodens die sicherste Anleitung zur Beurtheilung, ob die Entwässerung schon als vollständig anzusehen ist oder nicht.

Mag man der vorangegangenen Entwässerungsoperation noch so fleißige achtsame Aufmerksamkeit zugewendet haben, erst aus der spätern Vegetation des Bodens wird man mit Sicherheit folgern können, ob sie in allen Theilen gründlich und erfolgreich genug gewesen ist.

Zeigt sich noch z. B. caltha palustris, Rohr 2c. oder gar Torfmoos, so wird die Entwässerung in allen betreffenden Theilen zu vervollständigen sein. Denn die Wurzeln der Cerealien müssen tief in Boden eindringen können, welcher frei von stagnirender Nässe und Grundwasser ist, wenn sie sich so kräftig entwickeln sollen, daß sie eine gesunde Pflanze zu bilden und zu nähren vermögen, ja selbst die bessern Gräser gedeihen nur bei trockenem Untergrunde, in welchen die Luft und die Wurzeln eindringen können.

Die Zeit, welche der Boden braucht, um sich zu setzen und die neue Vegetation zu bilden, ist in keiner Weise für seine Cultur verloren, weil in derselben der Zutritt der Luft die Säuren im Boden auflösen, das zu reichliche Oxyd desoxydiren und zur Bildung von Moorerde beitragen kann.

Nach den, einen ziemlich bedeutenden Zeitraum umfassenden Erfahrungen in der Weichselniederung ist es nicht rathsam, auf dem weichen Boden Winterung zu bauen, wenn nicht, wie vorher angeführt wurde, sein ganzes Mischungsverhältniß geändert ist, es ist festgestellt, daß der Dünger, welcher auf das Land gebracht wird, nur kurze Zeit hindurch wirkt, es ist ferner festgestellt, daß eine Belastung des als Wiese benutzten weichen Bodens mit einer stärkeren Sanddecke leicht Hermus erzeugt und nach diesen Wahrnehmungen und Erfahrungen hat sich da, wo ein längerer Betrieb Verstöße gegen diese Grundsätze rächte, und also zu einem rationelleren Betriebe hindrängte, folgende Benutzungsart als die erfolgreichste erwiesen. Da die wechselnde Benutzung als Wiese und Acker erfolgt, in Bezug auf erstere aber sehr wesentlich ist, daß das Land frei von Hermus bleibt, so ist zuerst von diesem zu sprechen.

§. 117.

Besandung.

In den uneingedeichten, wiederholter Ueberschwemmung ausgesetzten Wiesen des Weichselthales findet sich nach öfteren Versandungen Hermus, während die jährlichen Niederschläge von Letten,

welche in der Regel nicht erheblich stark und leichteren Gewichtes sind, diesen Erfolg nicht herbeizuführen pflegen.

Nun ist zwar die Gewaltsamkeit dieses Flusses so bedeutend, daß er auch nothwendig mit wechselnden Launen bald mehr bald weniger Sinkstoffe absetzt und deshalb hätte die genaue Feststellung der Bedingungen unter welchen hier Versandungen die Erzeugung von Hermus zur Folge haben, wohl durch langjährige genauere Beobachtungen festgestellt werden können. Zu denselben hat sich Niemand bewogen gefühlt und deshalb können des Verfassers, einen verhältnißmäßig kurzen Zeitraum umfassende Wahrnehmungen diese Lücke nicht ausfüllen. Aber die einfache Thatsache, daß eine gewisse Stärke der Versandung Hermus erzeugt, in Verbindung mit der Wahrnehmung, daß nach künstlicher Besandung auch auf eingedeichten Wiesen sich öfters Hermus einfindet, hat die Bewohner dahin geführt, alle Grundstücke weichen Bodens, welche gleichzeitig als Wiesen dienen sollen, entweder gar nicht oder nur in sehr schwachen Portionen zu besanden.

Eine öfter wiederkehrende schwächere Besandung durchsitzt allmälig den Moor- und Torfboden, befördert die Ventilation, damit die Erwärmung des Bodens und kann sich nicht leicht zu solchen Lagen zusammensetzen, wie sie in kalter Nässe das Lebenselement für die Wurzeln des Hermus sind.

§. 118.

Wenn immer nur von Besandung und nicht von der Aufbringung anderer Erdarten die Rede ist, so hat das seinen Grund allein darin, daß andere Erde in der Nähe der Moore selten zu haben ist.

Ist dergleichen vorhanden, so wird sie stets um so besser wirken, je mehr mineralische Theile sie enthält.

Es liegen genügende Erfahrungen darüber vor, daß die Aufführ von Lehmmergel außerordentlich günstig und um so nachhaltiger wirkt, je reicher die Lehmbeimischung ist.

Es werden 5—7 Handkarren auf die Quadratruthe als eine reichliche Mergelung angesehen.

Die Anwendung von ungebranntem Wiesenkalk hat eine geringere Wirkung, wie die von gebranntem. Letzterer wird aber zweckmäßiger auf die junge Grasnarbe, kurz nach dem Brennen in der Weise übergestreut, so daß pro Morgen 20—24 Scheffel in 3—4 Haufen gesetzt, mit Erde bedeckt und begossen werden und wenn sie gerade anfangen zu verfallen, auf die Wiese gebracht werden.

Gips erweiset sich fast unwirksam auf Wiesen.

§. 119.

Zur Bestellung übergehend, hat man zu unterscheiden, ob es sich um einen ersten Umbruch oder um die Bestellung schon artbaren Landes handelt.

Im ersten Fall wird das Land im Herbste flach gestürzt und im nächsten Frühjahr entweder Hafer mit Wicken zum Grünmähen oder Sommerrübsen auf die geeggte Furche gesäet und eingeeggt.

Das erstere ist entschieden vorzuziehen, da Sommerrübsen unegal aufgehend, sehr ungleich reift, stets nur eine sehr unbedeutende Ernte giebt, während Hafer mit Wicken grün gemäht, einen bedeutenden Futtervorrath und damit gleich das Material liefert zu der demnächstigen Düngung.

Ueberdies kommt dem Lande noch zu Gute, daß das üppig wachsende Grünfutter die Verrottung der alten Narbe befördert.

Nach der Aberndtung wird das Land umgebrochen, überdüngt und im folgenden Frühjahr auf eine zweite Furche Sommerroggen gesäet und Grassaamen mit untergeeggt.

Soll das Land gemergelt werden, so wird derselbe vor Winter aufgebracht und der Dünger nach verstreutem Mergel im Frühjahr aufgefahren.

§. 120.

Hat man keinen Mergel zur Disposition, so bleibt es sehr vortheilhaft, das Land zu brennen, wenn es nicht vorher schon geschehen ist.

Die flach mit dem Pfluge abgeschälte oder mit der Hand abgehackte Narbe wird nach erheblicherer Austrocknung in Haufen zu-

sammengesetzt, und wenn sie vollständig ausgetrocknet ist, angezündet und bis zur möglichst vollständigen Verbrennung in Brand erhalten.

Will man ganz sichern Erfolg erzielen, so verwendet man an diese Operation 2 Sommer, gelingt es im Frühjahr, zeitig die Narbe abzuschälen und folgt ein trockener Sommer, so mag man das Brennen auch schon in einem Sommer vollenden.

Die vielfach empfohlene Art des Brennens dadurch, daß man zwei Pflugfurchen gegen einander führt, die abgeschälten Soden gegen einander stellt, und nach erfolgter Austrocknung brennt, hat der Verfasser unausführbar gefunden, obgleich möglichste Aufmerksamkeit und Sorgfalt auf die Operation verwendet ist.

Selbst die abgeschälten Narben brennen schlecht und besten Falles bleibt der zwischen den Furchen stehen gebliebene Kamm stets unangegriffen vom Brande.

Es macht die erstere Art zwar etwas mehr Kosten, aber der vollständigeren Arbeit folgt auch dann gleich eine vollständigere Wirkung.

Das gebrannte Land wird vor Winter flach gepflügt, im Frühjahr auf zweiter Furche bestellt.

Man kann dann entweder Hafer und Wicken zum Reifwerden oder Sommerroggen säen.

Zu einer zweiten Frucht muß aber unter allen Umständen gedüngt werden. Nur in ungewöhnlich trockenen Jahren hat man zu besorgen, daß der Boden sich auf mehr als 2″ entzündet und ausbrennt.

§. 121.

Auf das gedüngte Land, sei es gemergelt oder gebrannt, wird am besten Sommerroggen gesäet; Buchweizen, welcher in den Kulturen der Hochmoore eine so bedeutende, nothgedrungene Stelle einnimmt, hat sich auf dem übrigen weichen Boden nicht so bewährt, daß sein Anbau dem des Sommerroggens vorgezogen werden kann.

Die auf Mooren und Brüchern später als auf Höhenland eintretenden Nachtfröste machen nur eine sehr späte Saat möglich, der starke Feuchtigkeits- und Humusgehalt des Bodens hält den Buch-

weizen lange grün, und bei der deshalb verspäteten Erndte findet sich nun gar zu häufig, daß er wenig Körner angesetzt hat.

In den Niederungswirthschaften auf Moor und Torf wird deshalb wenig oder gar nicht Buchweizen gebaut, wenn man nicht beabsichtigt, ihn grün zu mähen. Hafer allein oder zusammen mit Wicken ist besser als Buchweizen, aber der Ertrag bleibt hinter Sommerroggen im Werthe des Kornes sehr zurück, und auch das Stroh hat, wenn auch mehr Futter- doch nicht mehr allgemeineren Nutzungswerth. Der gegen Frost wenig empfindliche Sommerroggen kann früher als irgend eine andere Frucht auf Moorboden gesäet werden, dessen Winterfeuchtigkeit, Düng- und frische Kraft eine rasche Entwickelung der Vegetation herbeiführt. Er wird spätestens Anfangs August reif, seine Erndte ist deshalb mit keinerlei Schwierigkeiten verbunden und sein Ertrag wird bei entsprechender vorangegangener Düngung stets ein sehr befriedigender sein und kaum hinter mittelmäßigem Winterroggen zurückbleiben.

Da nun der Anbau von Winterfrüchten auf Moor und weichem Boden des Auffrierens wegen entschieden zu widerrathen ist, so bleibt die Erfahrung der Niederungsbewohner, welche seit sehr langer Zeit Sommerroggen zu ihrer vollen Zufriedenheit als Hauptfrucht bauen, wohl zu beachten.

§. 122.

Eine zweite Halmfrucht wird auf Moor und sonstigem weichen Boden nur zum Schaden der nachfolgenden Wiesennutzung gewonnen, wenn man nicht von neuem düngt, und ist deshalb bei bessern Wirthen nicht üblich.

In der Regel wird in den einmal gesäeten Roggen Gras gesäet und das Land 2—3 Jahr als Wiese einschnittig genutzt, und nach dem ersten Schnitte beweidet.

Da für eine solche kurze Vegetationsperiode das Timotheegras, phleum pratense, perennirt, nach alten Erfahrungen und den genauesten Untersuchungen die größte und kräftigste Futtermasse er-

zeugt, so wird es fast ausschließlich zur Ansamung der Wiesen gewählt. —

Zwar gedeiht auf Moorgründen auch das Honiggras (holcus mollis) außerordentlich gut, wird aber vom Vieh nicht so gern gefressen, zum Samengewinne wenig gebaut, und kann deshalb nur für dauerndere Wiesengründe empfohlen werden.

Dagegen ist die Einsaat von Spörgel (spergula arvensis) sehr zu empfehlen; sp. nodosa wächst wild auf moorigen Gründen, und deshalb fügt sich auch leicht arvensis dem Boden.

Sein Futterwerth ist erheblich und er behält, einmal gesäet, seinen Standort länger inne als irgend eine andere Kulturpflanze.

Wenn er deshalb auch später unter Getreide wieder erscheint, so ist das als ein Schaden nicht anzusehen, im Gegentheil wird durch seine Beimischung der Futterwerth des Strohes vermehrt.

Auch Klee, namentlich weißer, wird der Grassaat hin und wieder beigemischt, indeß ist die Hauptnarbe immer vom Timotheegras zu bilden und demselben deshalb die erste Stelle in Menge des Samens (12—14 Pfd. pro Morgen) einzuräumen.

Steht dem Besitzer Wiesenkalk zu Gebote, so ist dessen Aufbringung mit abgehendem Frost des ersten Jahres, im zweiten Jahre schwache Besandung zweckmäßig.

Steht das Land in älterer Kultur, ist es öfter übersandet und der Moorgrund von etwas besserer, fetterer Beschaffenheit, so ist die Beimischung von rothem und weißem Klee zu empfehlen.

Die Wiese wird, wie oben angeführt, von guten erfahrenen Wirthen nur einschnittig genutzt, nach der Heuerndte, bis der Boden weich wird, behütet.

Da es noch immer zweifelhaft ist, ob eine höhere Ausnutzung des Graslandes durch Abmähen oder Abweiden erfolgt, jedenfalls bei längerem Beweiden der Wiese nicht wenig Dünger, Jauche und Ausdünstung des Viehes zu Gute kömmt, so wird gegen die, nach langer Erfahrung zur Anwendung kommende, Nutzungsart auch die Theorie nur wenig einzuwenden haben.

Im dritten Jahre vermindert sich auf magererm Moorboden die Grasnarbe in dem Grade, daß eine Wiederholung des Turnus, welcher überdies dem Besitzer das nöthige Brotgetreide liefert, nothwendig wird.

Aeußersten Falles könnte vor neuer Düngung eine Hafer-ernte vom Lande genommen werden, wenn das Land im zweiten Herbst gestürzt und im dritten dazu verwendet wird. Aber in der Praxis wird dies nicht beliebt, muß sich also auch nicht bewährt haben und hat in der That gegen sich, daß eine solche Erndte den Boden mehr als wünschenswerth erschöpft.

§. 123.

Unzweifelhaft könnte die Fruchtfolge noch modificirt werden. Namentlich würde Kohlbau sich rentiren und vorzugsweise Hanf. Der letztere wächst gern und gut auf Moorboden, und wenngleich seine Faser nicht so fein und zäh wie auf Höheland sich ausbildet, so giebt er doch durch Halm und Korn einen so reichlichen Ertrag, daß sein Anbau lohnend und auch wenig erschöpfend ist, wenn die Saat mit verdünnter Jauche, welcher mit Vortheil etwas Gips beigemischt werden kann, wiederholt überfahren wird. Auch Hirse, namentlich die sogenannte Moorhirse verdiente mehr Beachtung als sie findet. Indeß schließt die Feindschaft des Verfassers gegen alles, was Schlendrian heißt, nicht seine große Achtung vor dem aus, was örtlich sich in langer Zeit als nützlich erwiesen hat, und es ist Thatsache, daß die Wirthschaften auf Moorboden fortschreitend gedeihen, welche die obige einfache Fruchtfolge von Sommerroggen und dreimal Gras zum einmaligen Mähen und Beweiden adoptirt haben, so daß die Einführung anderer Früchte — zum Theil durch die besseren Eigenschaften des Bodens bedingt — zweckmäßig nur nach angestellten kleineren Versuchen empfohlen werden könnte.

§. 124.

Auch anderer Wiesengrund, dessen erdige und lehmige Mischung in Verbindung mit Humus und genügender Feuchtigkeit gutes und bestes Grasland giebt, wird ab und zu sehr vortheilhaft umgebrochen. —

Besonders tritt fast eine Nothwendigkeit dazu ein, wenn solche Wiese, an Flüssen gelegen, durch öftere Ueberschwemmung uneben und namentlich in der Nähe des Flusses versandet wird.

Das letztere vermindert den Graswuchs hin und wieder in dem Grade, daß der betreffende Theil mehr oder weniger aufhört, Wiese zu sein, das erstere schafft Löcher, und so wird durch die Beackerung die Oberfläche wieder mehr ausgeglichen werden können und durch die Vernichtung der alten, das Durchsitzen des Sandes verhindernden Grasnarbe es herbeigeführt werden, daß der Sand sich nach unten versenken kann.

In einem solchen Falle muß die Beackerung einige Jahre hintereinander erfolgen und quer gepflügt werden, daß die Oberfläche egal und nicht von alten unverweseten Grassoden unterbrochen ist.

Der Anbau von Hafer oder von Hafer mit Wicken wird diesen Zwecken bei gewöhnlicher Versandung am besten dienen.

§. 125.

Sind gute Wiesengründe stärker versandet, so wird der Sand am besten abgefahren, zur Ausfüllung von Dümpeln und Lachen oder zur Aufsetzung von Haufen verwendet.

Ist dies unausführbar oder zu kostbar, so bleibt bei stärkerer Versandung nur übrig, die Wiese zu rajolen, so daß der gute Boden nach oben kommt, und wenn sie zu trocken geworden ist, als Acker zu nutzen.

Bei minderer Versandung wird es genügen, wenn die Wiese mit dem Untergrundspfluge gepflügt und einige Jahre als Acker oder

Gartenland, namentlich mit Hackfrüchten benutzt, demnächst aber mit Gras besäet, wieder zur Wiese niedergelegt wird.

Denn da, wie schon wiederholt erwähnt, der Sand die schwerste Erdart ist, so wird er durch den leichteren Lehm- und Auboden bei Regen und namentlich bei dem abgehenden Frost in den Untergrund versitzen, wenn er nicht durch das dichte Gefüge einer alten Grasnarbe zurückgehalten wird.

§. 126.

Einrichtung und Nutzung der Wiesen ohne Verbindung mit Ackerbestellung.

Je nachdem es sich um Anlegung neuer so wie Verbesserung alter Wiesen und Weiden oder um die rationellste Benutzung dieser und nicht weiter einzurichtender handelt, sind verschiedene Maßregeln nothwendig und es ist deshalb zuerst

a) von der Einrichtung und dann
b) von der Benutzung der Wiesen und Weiden zu sprechen.

§. 127.

Einrichtung der Wiesen.

Sehr viele Besitzer beruhigen sich, wenn sie ein Niederungsstück trockengelegt haben, überlassen Gott dem Herrn die weitere Sorge um ihre Wiese, die sich selber gestalten, sich selbst ihre Vegetation produciren und pflegen mag, und wundern sich hinterher, wenn ihre außerordentliche an die Trockenlegung verwendete Mühe nur mit geringem Erfolge gekrönt wird.

Und doch ist erst die Trockenlegung der Beginn, der Ausgangspunkt fernerer Kultur, und erst der letztern Resultat die Herstellung von gutem kräftigen Graslande von so sehr bedeutendem Werthe für jede Wirthschaft. Und alle Erfahrungen bestätigen es, daß die Wiese sehr dankbar jede auf sie verwendete Mühe und Arbeit mit reichlichsten Zinsen sofort vergilt, wenn sie nur einigermaßen nach

ihrer Eigenthümlichkeit behandelt wird. Deshalb sollte kein Besitzer von Wiesen, Bruch oder Niederungsgrundstücken je müde werden, diesem Theil seines Gutes an Stelle des bisherigen indolenten Empfangens dessen, was sie von selbst giebt, die unausgesetzteste Aufmerksamkeit und Mühe zuzuwenden.

Die Einrichtungsoperationen sind folgende:

a) Brennen und Besamen.
b) Befahren und Besanden.
c) Drainiren.

§. 128.

Brennen und Besamen.

Jedes Grundstück, welches an überflüssiger stagnirender Nässe gelitten, trägt eine mehr oder minder dichte Decke meistentheils von Torfmoos. Die Trockenlegung unterbricht nun wohl in etwas das üppigere Gedeihen des Mooses, aber bei der großen Fähigkeit des weichen Bodens, Feuchtigkeit aus großer Tiefe aufzusaugen und sich aus der Luft anzueignen, bleibt es in der Regel so feucht, daß die Moosbildung nicht ganz vernichtet, der alte Pelz des Moosgeflechtes von selbst durch Verwesung nicht leicht beseitigt wird.

So lange aber letzterer noch vorhanden, ist der Zutritt der Luft und Wärme einerseits, das Durchdringen besserer Gräser andererseits höchlichst erschwert, und es deshalb außerordentlich geboten, die Moosdecke gänzlich und mit Fleiß zu beseitigen. Dies ist allein durch das Brennen zu erzielen. Damit wird gleichzeitig ein großer Theil der übrigen schlechten Vegetation vernichtet, das Eisenoxyd, welches bei trockengelegten Niederungen zum größten Theil auf oder in der Oberfläche des Bodens concentrirt ist, beseitigt und die, dem Boden beigemischten, der Vegetation schädlichen Säuren lösen sich wenigstens an der Oberfläche auf.

Sind die betreffenden Grundstücke von solcher Ausdehnung oder so situirt, daß sie nicht beackert werden können, und ja auch zur bessern Vorbereitung derartigen Landes haben wir das Brennen

empfohlen; sind die Wiesen nicht zur Bewässerung einzurichten, in welchem Falle allerdings das Brennen möglicherweise erspart werden kann, so bleibt nur dieses letztere als radikalstes, bestes, als sicherstes Mittel zur Beseitigung aller Unebenheiten der Wiese, zur Beseitigung der alten Gras- und Moosdecke, zur leichtesten Herbeischaffung eines die neue Vegetation begünstigenden Stoffes und zur Sicherstellung eines entsprechenden Ertrages übrig.

Bedürfte es bei so entscheidenden Gründen noch besonderer Empfehlung, so würde dieselbe leicht in der Bezugnahme auf ältere Autoritäten gefunden werden können. Der Verfasser führt nur eine, aber eine solide auf:

Sprengel sagt in seinem Werke über Bodenkunde, pag. 233: „daß nicht nur im ersten, sondern auch in den folgenden fünf Jahren die Erfolge des Entwässerns und Brennens auf 80% berechnet werden können. Und wenn dieser Ertrag in eine Wirthschaft verwendet wird, welche dieses Zuschusses bisher entbehrte und also gleich wieder mit dem Augenblick seiner Gewinnung für bessere reichlichere Viehhaltung productiv wird, so drückt jene Zahl wohl kaum die Bedeutung des neu gewonnenen Werthes aus.“

Das Brennen erfolgt in der schon wiederholt beschriebenen Weise; am wohlfeilsten, wenn die Narbe durch den Pflug, am besten, wenn sie mit der Hand abgeschält wird.

Die getrockneten Soden werden zusammengesetzt, und wenn die Haufen recht trocken sind, bei günstigem Wind und Wetter angezündet, und so lange es nöthig ist, in Brand gehalten.

In der Regel läßt sich das Brennen nur im Herbst oder Spätsommer ausführen und wiewohl es dann sehr spät zur Grassaat ist und vortheilhafter sein würde, wenn man im Frühjahr säen könnte, so bleibt doch nichts übrig, als das erstere zu wählen.

Denn würde man das letztere thun, so würde Herbst, Winter und Frühjahr die gewonnene Asche und deren Wirkung auf den Boden so erheblich vermindern und beeinträchtigen, daß der Schaden größer wie der Vortheil sein würde. Die im Sommer und Herbst gesäeten Gräsereien werden sich zwar weder bestauden noch Samen tragen

können, aber dennoch wird sich ein großer Theil der jungen Pflanzen den Winter über erhalten, und der Verfasser hat stets die Freude gehabt, im Sommer und Herbst gesäete Gräsereien im nächsten Frühjahre die Oberfläche genügend überziehen zu sehen.

Durch Verabreichung einer reichlicheren Saat von mindestens 16 Pfd. pro Morgen kann man den Nachtheilen des Auswinterns ziemlich vorbeugen und im nächsten Jahre werden die etwas gekräftigten überlebenden Wurzeln desto lebhafter und zahlreicher ihre Schößlinge treiben.

Das Verstreuen der Asche erfolgt gleichzeitig mit der Saat und beide werden kräftig untergeharkt oder geeggt.

An Samen wird auch hier am besten Timotheegras und etwas Spörgel genommen, kann man Samen vom Honiggras haben, so ist es jedenfalls sehr gut, ihn in möglichst reicher Dosis beizumischen. Denn das erstere perennirt nur einige Winter und verschwindet, wenn nicht eine späte Heuerndte, die doch auch wieder ihre Bedenken hat, die Zeitigung frühen Samens, welcher sich selbst auf die Wiese aussäet, herbeiführt. Die Beimischung von rothem und Wiesenklee ist ebenfalls vortheilhaft, wenn der Boden tief genug trocken gelegt ist, sonst ist sie Verschwendung.

§. 129.

Befahren und Besanden.

Bei dem Belasten der Oberfläche der Wiese ist genau auf ihren Untergrund zu achten.

Steht auf $2^1/_2$—4' nasser Sand, so schreite man ja nur recht allmälig mit dem Befahren vor, sonst findet sich der Hermus sofort ein.

Ist dies nicht der Fall, so kann man rücksichtsloser verfahren.

Zum Befahren von Wiesengründen sind alle Erdarten geeignet. Jede hat an mineralischen, der Produktion förderſamen Bestandtheilen mehr als der Moor und Torfboden und ist deshalb geeignet, den letztern zu verbessern.

Der Sand hat am wenigsten und führt also auch weniger eine Verbesserung der Mischung herbei. Aber indem er durch den Wiesengrund durchsackt, macht er ihn poröser, der Luftventilation und der Wärme zugänglicher und verfehlt deshalb nicht, seine Wirkung auf die Vegetation zu äußern.

Diese mechanische Wirkung wird durch grobkörnigen Sand gesteigert und man kann deshalb den gröbsten Kies mit gutem Erfolge anwenden.

Einen vorzüglich wahrnehmbaren Erfolg hat der Sand, welcher auf Kehrichthaufen gelegen oder in den Viehställen als Einstreu gedient hat. Die aufgenommenen düngenden und befruchtenden Stoffe giebt er mit größter Leichtigkeit an die Wiese wieder ab und es würde sich deshalb dessen größere Verwendung zur Einstreu in den Viehställen dringend empfehlen. Das Befahren erfolgt am zweckmäßigsten im Winter, weil dann keine Geleise in die Wiese gemacht werden und die Gespanne am meisten Zeit haben.

Da das Durchsitzen des Sandes die Grasnarbe, was ihr gar nicht schädlich ist, gleichzeitig aber auch alle Moosgewebe trennt, so ist das Besanden vortheilhafter und wahrnehmbarer auf einer älteren, benarbteren Wiese, wie auf einer eben eingerichteten frisch angesamten.

Vor andern Erdarten, welche man zur Hand hat und auf die junge oder durch Brennen erneute und erfrischte Wiese bringen kann, verdienen die mit Lehm gemischten und unter diesen die mergelhaltigen den Vorzug.

Da die Wiese am vortheilhaftesten im Winter befahren wird, so lasse man den Mergel an der Grube zerfallen und bringe ihn auf zweiräderigen, breitfalzigen Mergelkarren oder zu Schlitten auf die Wiese, indem man ihn gleich vom Wagen oder Schlitten ab verstreut. Eine Mergelung von 6 Handkarren pro □Ruthe ist schon eine gute, von 9 eine vorzügliche. Ist dem Mergel viel Kalk beigemischt, so begnüge man sich mit 4—5 Karren.

§. 130.

Das Drainiren der Wiese.

Bisher hat man in Deutschland die Drainage vorzugsweise auf den Acker angewendet und es hat gewiß schon jeder lesende Landwirth von den großen Vortheilen Kenntniß genommen, welche kaltgründigem Boden durch die Drainage zugänglich werden.

Es kann hier nicht der Zweck sein, sich des Breitern über diese Vortheile auszulassen; es genügt hier, darauf aufmerksam zu machen, daß torfiger und mooriger Wiesenboden zu den allerkältesten Erdarten gehört, ja selbst der Au- und Marschboden der besten Wiesen kälter ist als das benachbarte trockenere Höhenland; wohlverstanden der Boden an sich ist nicht kälter als anderer, aber er zieht mehr als jeder andere die Feuchtigkeit aus dem Untergrunde auf und da diese unten Quellentemperatur hat, diese Temperatur bis nahe an die Oberfläche nur in geringem Grade gesteigert wird, weil der Zutritt der Luft verhindert ist, so hält er sich stets in sehr niedriger Temperatur. —

Die Quellentemperatur entspricht nach Schmidt's und Anderer Annahmen der mittleren Temperatur einer Gegend, diese wechselt in Deutschland von der russischen bis zur französischen Grenze von 5, 7—8 ° Reaumur. Solche geringere Temperatur wird auch in der wärmsten Jahreszeit nur wenig gesteigert, während leidlich warmgründiger Höhenboden in mehreren Fuß Tiefe sich bis auf 17—18° erwärmt. Da nun vermöge der Durchdringung des Bodens mit Wasser der Frost viel tiefer in den ersteren eintritt und viel länger darin anhält, als in irgend einem andern Boden, so ist Moor- und Torfboden unzweifelhaft als der kälteste zu bezeichnen, den es überhaupt giebt.

Mit seiner geringen Temperatur vertragen sich mehr die Moose, welche wieder durch ihre dichte Decke das Eindringen der atmosphärischen Wärme erschweren, als die bessern Pflanzen.

Die lange Zeit, während welcher der Frost in derartigem Boden bleibt, geht der Abwässerung verloren, denn lange in den Früh-

ling hinein sind derartige Gründe grau und ihre Grasnarbe zeigt keine Spur der erwachenden Vegetation. Und wie es in der ganzen Natur keinen Stillstand giebt, so bleibt auch das Schlechte nicht stehen, sondern wird sich stets verschlechtern.

Diese Bemerkung hatte der Verfasser Gelegenheit an einer Wiese wahrzunehmen, welche seiner Verwaltung anvertraut ist. Ein Theil derselben konnte auf gewöhnlichem Wege nicht genügend entwässert werden, weil sie von einem benachbarten Fluß, trotz Trennung vermittelst Graben und Wall mit stets erneuerter Näße versehen wurde. Dieser Theil trug deshalb eine starke Moosdecke von sphagnum, welches bis tief in den Mai hinein den Frost unmittelbar unter der Oberfläche conservirte und in Folge dessen war die übrige Vegetation, aus Riedgräsern der schlechtern Art, namentlich carex dioica dürftig und spärlich.

Die schwammartige Beschaffenheit des Bodens, welche das Einsaugen der Feuchtigkeit erleichtert, wenn er auch nur an einer unbedeutendern Fläche mit ihr zusammenkommt, widerrieth die Aufstellung künstlicher Hebewerke, und so blieb denn nur übrig, einen Versuch mit der Drainirung zu machen.

Dieselbe erfolgte mit Strauch, da Röhren nicht zu haben waren und sich auch ungleich in dem weichen Boden gesackt haben würden, und hat ausgezeichnet gewirkt.

Die Drains halten die Abwässerung das ganze Jahr hin offen, verhindern die Ansammlung des stagnirenden erkältenden Wassers, das Moos hat die Bedingung seiner Existenz verloren und eine ziemlich dichte Decke von Rispengräsern, vorzugsweise Aira caespitosa, hat sich gebildet.

Die Wiese wird durch Grasverpachtung genutzt und hat nach der Drainage 1 Thlr. 5 Sgr. pro Morgen mehr als vorher gebracht, während die Drainirung circa 8 Thlr. pro Morgen gekostet hat.

In Folge dessen hat ein Privatbesitzer seine früher fast nutzlosen Moorgründe drainirt und durch Besandung und Düngung zu einem Ertrage von 30—40 Centner Heu gebracht, und unzweifelhaft

wird das Beispiel noch weiter wirken, da auch von anderer Seite die Drainirung auf derartigen Boden angewendet ist, wenn dies aber in der Regel mit Röhren zu geschehen pflegt, so ist abzuwarten, ob diese Art der Drainirung sich bewähren kann und wird.

§. 131.

Anlage der Drains.

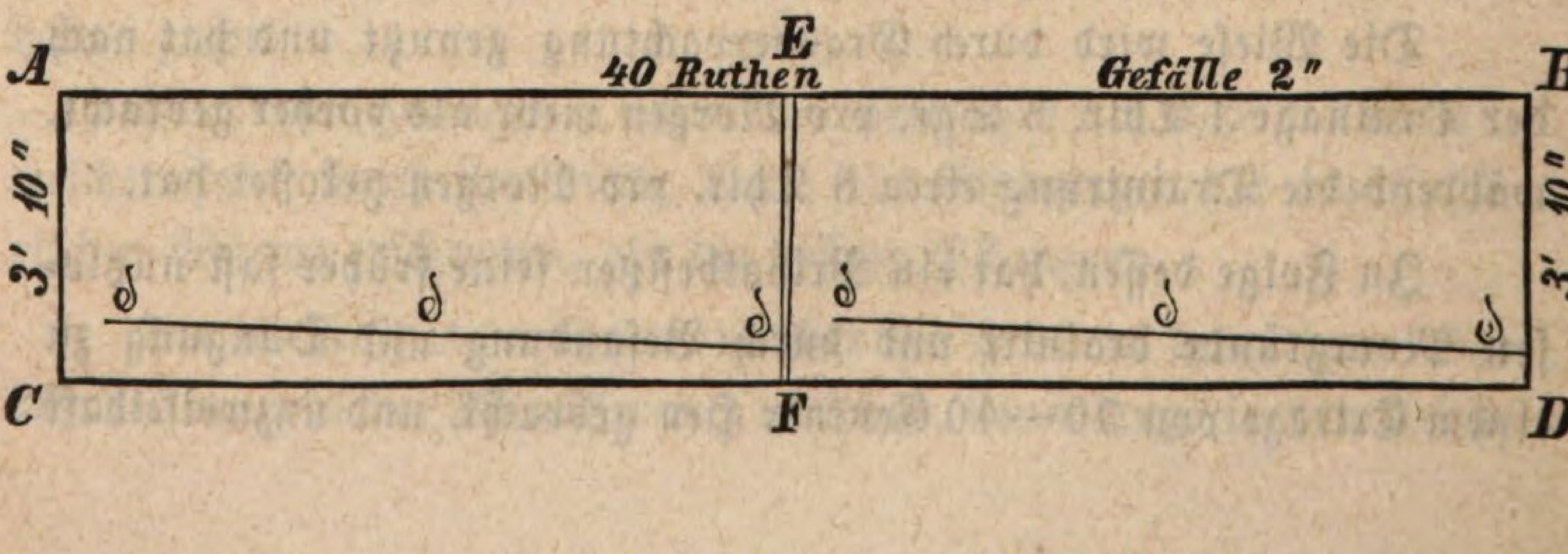
Die Gräben, in welche die Strauchfüllungen, — denn nur solche haben bis jetzt des Verfassers Erfahrung für sich, — gelegt werden sollen, müssen mindestens ein Gefälle von 3" auf 20 Ruthen haben.

Kann denselben noch stärkeres Gefälle gegeben werden, so ist es desto besser. Da indeß die zu drainirenden Wiesen in der Regel ein schwaches Gefälle haben, so müssen die Drains so oft in offene oder verdeckte Gräben münden oder dergleichen angelegt werden, als nöthig ist, um dies Gefälle zu erzielen.

Da nun auch die Drains etwas über der Sohle der Abwässerungsgräben münden müssen, so wird die Anlegung von Querdrains oder Gräben wiederholt nöthig werden.

Wenn das Gefälle der Oberfläche einer Wiese z. B. auf 20 Ruthen 1" beträgt, der untere Abwässerungsgraben 3' tief ist, der Drain in ihm also auf 2' 9" mündet, so müßte er 2' 6" unter der Oberfläche am obern Ende beginnen.

Da dies zu flach werden und das Eindringen des Frostes nicht ausschließen würde, so muß der Abwässerungsgraben um 6—12" vertieft werden und die Anlage nach folgendem Beispiel erfolgen:



Auf der Strecke A—B hat eine Wiese eine Länge von 40° und ein Gefälle von 2" und soll drainirt werden; es ist dann dieselbe bei E—F mit einem Graben von 3' 10" tief zu versehen und die Drains sind 3" über den Grabensohlen E—F und B—D zu beginnen, bis auf circa 1 Ruthe von den obern Gräben A—C und E—F weiter zu führen und zwar so, daß jeder 3" steigendes Gefälle pro 20° hat.

Der Graben E—F wird ebenfalls mit Strauch zu füllen sein, wenn er genügendes Gefälle hat. Kann ihm das nicht gegeben werden, so muß er offen bleiben.

Die Entfernung der einzelnen Drains von einander wird durch die größere oder geringere Nässe der Wiese bestimmt; indeß ist eine Entfernung von 5 Ruthen die äußerste.

Ist das Füllungsmaterial nahe zur Hand und wohlfeil zu haben, so wird die Anlegung in Entfernung von 2—3° sehr zweckmäßig sein; weil die große Aufsaugungsfähigkeit des weichen Bodens nicht oft genug unterbrochen werden kann.

§. 132.

Art der Ausführung.

Im Torfboden bedürfen, wie §. 77 bereits nachgewiesen ist, die Gräben nur geringer Dossirung und da man vorzugsweise mit dergleichen Boden zu thun haben wird, so wird eine Dossirung bis ½' in den meisten Fällen ausreichen.

Die Grabensohle wird 1' breit, recht glatt und sorgfältig gefertigt; die Tiefe richtet sich nach dem vorhandenen und benutzbaren Gefälle.

Der Graben wird zu ⅔ mit Strauch ausgefüllt, welches am zweckmäßigsten zu einer fortlaufenden Faschine gebunden wird, auf denselben werden die Rasen umgekehrt aufgedeckt, auf diese der übrige Erdauswurf fest aufgestampft und die Oberfläche mit Gras angesäet. Wachholder-, Elsen- und Weidenstrauch liefert das beste Material

zur Ausfüllung der Gräben, in Ermangelung dessen ist aber auch anderes mit dem Erfolge anzuwenden, daß selbst schlechtes Fichtenstrauch 10—12 Jahre liegt.

§. 133.

Kosten der Anlage.

Nach den Arbeitspreisen der einzelnen Gegenden werden die Kosten sich zwar verschieden stellen, indeß doch nicht so bedeutend, daß man nicht einen Durchschnitt ziehen könnte.

Bei einer Entfernung der Drains von 3° sind pro Morgen 60° Gräben nöthig, dieselben werden durchschnittlich 3' tief, 1' Sohlen- 4' obere Breite erhalten, für 2½ Sgr. leicht überall herzustellen sein und also pro Morgen . . . . . 5 Thlr. — Sgr. kosten. Die Strauchanfuhr wird von den Wirthschaftsgespannen verrichtet, ein Gespann kann in einem Tage das Material für 60° Gräben anfahren 1 „ 15 „
5 Arbeiter fällen in einem Tage 60° à 10 Sgr. 1 „ 20 „
Summa 8 Thlr. 5 Sgr.

Uebersteigen die örtlichen Preise erheblich die obigen Durchschnittszahlen oder muß das Strauch angekauft werden, so läßt sich leicht der höhere Betrag berechnen und danach bestimmen, wieweit die vorhandenen Mittel zur Anlage reichen.

Wo die Löhne theurer, sind auch die Preise des Futters theurer, so daß in dem Verhältniß des Ertrages schädliche Unterschiede sich wohl nirgend geltend machen werden.

Der Berechnung einer solchen Anlage mit Röhren enthalten wir uns, um nicht in das Geschäft des Draineurs einzugreifen. Den obigen Preisen für Grabenziehung würden die für Herbeischaffung von Füllmaterial, Kosten für die Röhren und deren Legung hinzutreten.

§. 134.

Drains vorlängs des festen Landes.

Wie ebenfalls bereits oben angeführt, erfolgt die Versumpfung der Niederungsgrundstücke besonders vorlängs der Grenze mit dem Höhenlande.

Denn die aus dem letztern austretenden Quellen finden in dem weichen Boden keinen einengenden Gegendruck und verbreiten sich deshalb in demselben ganz willkürlich und nach Maßgabe ihrer Wasserergiebigkeit.

Es wird deshalb wenig Fälle geben, in welchen nicht vorlängst des Höhenlandes Entwässerungsgräben gezogen werden müssen, um eine vollständige Trockenlegung zu erzielen.

Bleiben dieselben offen, so wird der Winter ihre Wirksamkeit entweder ganz oder theilweise unterbrechen, da der Schnee unter dem Schutz des Höhenlandes sie voll wehen, und der Frost den Wasserabfluß hemmen wird.

Da aber die Quellen in dem Höhenlande nicht gefrieren und fließend bleiben, so werden sie an ungefrorenen Stellen sich in die Wiesen einsaugen und zu deren Versumpfung und Erkältung wirken.

Wird dagegen dieser Entwässerungsgraben mit Strauch und Erde gefüllt, so wird die wärmere Quellentemperatur das Eindringen des Frostes verhindern, der Graben wird in jeder Jahreszeit wirksam und die Wiese vor fernerer Versumpfung gesichert sein. Ueberdies wird durch diese Ausfüllung der Umfassungsgräben, deren Wichtigkeit nicht genug hervorgehoben werden kann, der wirthschaftlich störenden Unterbrechung der Oberfläche durch offene Gräben vorgebeugt, und das von der Höhe offen abfließende, düngende Wasser für die Wiese nutzbar gemacht.

Es kann deshalb nur dringend empfohlen werden, diese Art von Gräben, wenn irgend Füllmaterial nicht zu theuer zu haben ist, stets zu Drains einzurichten, jedoch stets mit entsprechendem Gefälle.

§. 135.

Andere Arten Drains.

Es ist neuerdings, namentlich wo Strauch theuer war, versucht worden, die Gräben mit anderem Material, namentlich mit Sand zu füllen, aber stets ohne entsprechenden Erfolg.

Denn in der Regel kann die Sohle des Draingrabens nicht im festen Untergrunde angefertigt werden und in weicherem Grund wird nach Maßgabe des größeren oder geringeren Widerstandes, welchen die Sohle in nie vorherzubestimmender Ungleichartigkeit stets verschieden leistet, — stets der schwerere Sand, Grand oder Kies sich versitzen und die Regelmäßigkeit der Sohle, also die Fortdauer gleichmäßigen Abflusses unterbrochen.

Wird an Ort und Stelle aus Wiesenkalk Cement gebrannt, so daß letzterer recht billig zu stehen kommt, so würde es nicht zu theuer werden, mit demselben die Sohle zu plattiren und auf dieses feste Fundament regelmäßige Drainanlagen von Röhren auszuführen, welche ohne solche feste Grundlagen manches Bedenken erregen.

Die Neuheit der Sache macht es wahrscheinlich, daß die Intelligenz der Wiesenbesitzer noch fernere Verbesserungen in derartigen Anlagen erfinden werde. Wichtig genug ist der Gegenstand, daß Aller Aufmerksamkeit sich darauf richte, und namentlich in Bezug auf alle diejenigen Wiesen, welche dichtere und stärkere Moosdecken produciren. —

§. 136.

Weitere Pflege der Wiesen.

Eine große Menge von Besitzern, man kann wohl sagen, die Mehrzahl, hat bisher die Wiesen einfach als ein Grundstück betrachtet, welches nur zu liefern und nichts zu empfangen hat.

Ja diejenigen sind schon als recht aufmerksame Wirthe angesehen, welche die vorhandenen Abzugsgräben gehörig unterhalten, die Unregelmäßigkeiten der Oberfläche und Strauchaufschläge beseitigen und die Wiese, so lange sie zu weich ist, nicht behüten lassen.

Aber das scheint in der That noch nicht genug zu sein, um den Anspruch auf den Namen eines guten Wiesenwirthes zu begründen.

Es scheint sich von selbst zu verstehen, daß jeder achtsame Besitzer nicht allein vermeide, was die Unebenheit der Wiese befördern könne und deshalb das Vieh nicht auf sie lasse, wenn dasselbe tiefere Löcher austritt; es scheint ebenso keinen Anspruch auf besonderes Anerkenntniß zu begründen, wenn derselbe Maulwurfshaufen nicht so lange liegen läßt, bis sie sich mit einer spärlichen Grasnarbe berasen, denn um die Grundfläche jedes Haufens wird der reichlichere natürliche Graswuchs vermindert und die Mahd und Erndte erschwert. Ebenso ist der Aufschlag mehrerer kleiner Weidenarten ein Unkraut in der Wiese, welches sich rasch ausbreitet, und der beschattende Busch entzieht dem Graswuchs eine solche Fläche, daß seine Beseitigung weiter kein Verdienst ist.

Vielmehr gehören alle diese Operationen so zu der unabweisbar nothwendigen Pflege, daß sie von jedem einigermaßen aufmerksamen Besitzer gewiß nicht unterlassen werden.

Deshalb ist von andern Gegenständen Veranlassung hier besonders zu handeln, nachdem mit einigen Worten über die Maulwürfe gesprochen ist.

§. 137.

Die Maulwürfe.

So unangenehm der Maulwurf auf Riesel- und Bewässerungswiesen, oder vielmehr eine ihm sehr ähnliche schwarze, kurzschwänzige Wasserratte, ist, ein so wohlthätiger Bundesgenosse ist er auf gewöhnlichem Grasland.

Das Vorurtheil ist wohl längst beseitigt, daß der Maulwurf den Wurzeln der Pflanzen schädlich und deshalb auszurotten sei. Das Thierchen lebt von Larven und Insecten, welche gerade ihrer Seits die Pflanzenwurzeln angreifen und durch deren Vertilgung es sich auf den Dank des Besitzers Anspruch erwirbt.

13

Seine weithin unter der Oberfläche sich erstreckenden, hin und wieder zu Tage gehenden Röhren erleichtern die Ventilation der Luft, das Eindringen der Wärme in den Boden und alle Erde, welche er aufstößt, gehört zu der besten der Wiese. Sie ist ganz mürbe und läßt sich leicht über die Wiese streuen.

Geschieht dies nur stets regelmäßig, so wird man der Grasnarbe stets eine sehr ersprießliche Uebererdung von humoser Erde zu Theil werden lassen und es kann deshalb jeder Wiesenbesitzer nur wünschen, daß dieser kleine Minirer recht fleißig seinen Geschäften nachgehen möge.

Freilich muß der Besitzer ebenso fleißig seine Pflicht erfüllen, und die Maulwurfshaufen wiederholt im Jahre verstreuen lassen.

§. 138.

Kalken der Wiese.

Nur wo der Kalk recht billig ist oder der Wiesenbesitzer Wiesenkalk selbst brennen läßt, ist, nach den Geldverhältnissen des nordöstlichen Deutschlands, das Kalken der Wiesen eine ausführbare Melioration, welche sich besonders wirksam durch Entsäuerung des Bodens auf neu eingerichteter, noch nicht zu stark benarbter Wiese erweiset. —

Indeß ist der Hoffnung Raum zu geben, daß die öfters dem Besitzer sehr wohlfeile Herstellung von Kalk aus Wiesenmergel mehr und mehr Verbreitung finden werde,*) denn die fortschreitende Theurung des gewöhnlichen Steinkalks sowohl als auch die viel höhere Nutzbarkeit, der Herstellung des aus Wiesenmergel gebrannten Kalks zu Cement, empfiehlt gar zu augenscheinlich diesen noch so sehr wenig ausgebeuteten, so vielfach vorhandenen Schatz dankbaren

---

*) In der fiskalischen Administration des Dirschauer Brückenbaues calculirt sich der Scheffel fertiger Cement auf 10 Sgr., obgleich dort Alles, selbst der Wiesenmergel, angekauft werden muß, und es wird der Privatmann sich den Kalk aus diesem Material gewiß zu 5 Sgr. herstellen können.

Herzens zu heben und in jeder Richtung für die Wirthschaft nutzbar zu machen.

Schon oben ist angeführt, daß zur Herstellung des Cements die Herstellung eines besonders construirten Ofens, demnächst die innige Verbindung mit Thon und Kies nothwendig ist. Da nun zu den gewöhnlichen wirthschaftlichen Zwecken schon der Kalk genügt, dessen Herstellung aber in einem gewöhnlichen Kalkofen erfolgen kann, die in der Nähe des Wiesenkalklagers errichtete Kalkbrennerei nur die Anfuhr des Feuerungsmaterials, die Abfuhr des fertigen leichten Kalks nothwendig macht, die Arbeitskosten für Graben des Mergels, Formen der Steine, Ein- und Ausbringen aber so gar nicht bedeutend sind, so scheint die oben ausgesprochene Hoffnung der weiteren Ausnutzung dieses Materials wohl begründet.

Der auf die Wiese zu bringende Kalk wird in gleicher Weise behandelt, wie bereits angeführt ist, und mit abgehendem Frost auf die Wiese gebracht.

Da 20—24 Scheffel pro Morgen zu verwenden sind, so kann derselbe füglich mit der Hand ausgestreut werden.

§. 139.

Düngung der Wiesen.

Es ist ein sehr gewöhnliches Vorurtheil, daß Wiesen, welche Futter tragen, um Vieh zu ernähren und Dünger für das Höhenland herzugeben, selbst keiner Düngung bedürfen.

Schon seit langer Zeit sind denkende Landwirthe diesem Vorurtheile entgegengetreten und haben zu eigenem großen Vortheile ihre Wiesen gedüngt. Der Verfasser erinnert sich schon in seinen weit zurückliegenden Knabenjahren 18 Jahre hindurch geführte Register über den Ertrag einer jährlich gedüngten Wiese gesehen zu haben, nach welchen der letztere sich verfünffacht hatte.

In Hohenheim sind 10 Jahre hindurch Versuche mit der Düngung einer Wiese gemacht, welche v. Weckherlin folgendermaßen beschreibt:

Auf einer mäßig feuchten Wiese liegen zwei ganz gleiche Stücke zu je 1 Morgen vermessen nebeneinander.

Nr. 1 wird alle 2 Jahre mit gewöhnlichem Stalldünger überdüngt, Nr. 2 erhält gar keinen Dünger. Dünger und Futterertrag werden stets genau gewogen.

Bei Nr. 1 betrug die Düngung von 1832—1840

	= 720 Ctr.
Von trockenem Stroh wurden wieder abgeharkt	28½ „
	Rest = 691½ Ctr.

An Heu- und Oehmdertrag und Weide hat ergeben:

die Wiese Nr. 1 . .	33 Ctr. 45 Pfd.	
Werth der Weide 1/5	6 „ 68 „	
		40 Ctr. 13 Pfd. p. anno.
die Wiese Nr. 2 . .	20 Ctr. 40 Pfd.	
Weidewerth . . .	4 „ 8 „	
		24 „ 48 „
	Die erstere plus 15 Ctr. 61 Pfd.	

— Beschreibung der englischen Landwirthschaft p. 193 — also mit einer Düngerverwendung von circa 4 Fuder pro anno ist Winterfutter für ein Haupt Rindvieh gewonnen und die Wiese zu einem Ertrage gebracht, welcher sie den besseren Bewässerungswiesen an die Seite stellt.

Die fürstlich Nassauische Wiesenordnung vom 18. December 1790. 3. setzt das Düngen der Wiesen als etwas bei jedem rechtschaffenen Landwirth sich von selbst Verstehendes voraus, und es ist deshalb nicht auffallend, daß im Siegen'schen der Düngung der Wiesen so emsige Aufmerksamkeit geschenkt wird.

§. 140.

In neuester Zeit ist in einer dem Verfasser bekannten kleineren Wirthschaft eine Wiese Moorerde auf Torf drainirt, schwach mit Sand überfahren, mit Gras und Klee besamt, wiederholt gedüngt, und trägt jetzt mindestens pro Magdeburger Morgen 30—40 Ctr.

des besten Heus, während daneben liegende Wiesen anderer minder sorgfältiger Wirthe 4—6 Ctr. schlechten Heus geben.

In der Weichselniederung kommt die Düngung magerer Moorerde zu Sommerroggen eigentlich gelegentlich dem nachfolgenden eingesäeten Gras zu Gute, und doch sind hierdurch die früher ganz armen Torfbauern zu wohlhabenden Besitzern geworden, welche jetzt die Hauptnutzung aus Heuverkauf und Viehnutzung haben.

Aus allem diesen geht hervor, daß die Düngung der Wiesen, die Menge und Güte des Futters einer Wiese — denn mit der Menge verbessert sich stets die Güte der Vegetation, weil reichlichere Nahrung anspruchsvollere bessere Pflanzen producirt — vermehrt, reichlichere und bessere Viehhaltung ermöglicht, und also außer dem hierdurch zu erzielenden directen Ertrage noch durch Arbeit, Düngung ꝛc. der übrigen Wirthschaft zu Gute kommt.

Denn wie oben aus den Hohenheimer Nachrichten hervorgeht, ist mit 4 Fuder pro Jahr ein Plus an Heu, genügend zum Winterfutter einer Kuh, gewonnen, und eine Kuh giebt, selbst wenn sie auf die Weide geht, in den Stall 8—10 Fuder Dünger pro anno, und also das Material zur schwachen Düngung noch eines Morgen Ackerlandes. Compost und Sanddünger empfehlen sich besonders für Wiesen.

Der Mist wird im Herbst auf die Wiese gebracht und gebreitet; im Frühjahr das ausgetrocknete Stroh abgeharkt und als Einstreu nochmals verwendet.

§. 141.

Jauchen der Wiesen.

Eine noch höhere Wirksamkeit als vom Miste, wird von der Anwendung der Jauche wahrgenommen.

Wiesen bei Edinburgh, welche mit verdünnter Jauche regelmäßig berieselt werden, sind zu einem Pachtertrage bis 32 Pfund Sterling pro Acre, also von circa 145 Thlr. pro Morgen Magdeb., gesteigert, und wenngleich auf die dortigen höhern Geld- und Consumtionsverhältnisse ein erhebliches Gewicht zu legen ist, so geht aus

diesem enormen Ertrage doch hervor, daß auch in Deutschland die denkbar höchste Ausnutzung einer Wiese durch regelmäßige Auffuhr von Jauche zu erzielen ist.

Und in der That wird in einigen wenigen deutschen Wirthschaften dieses Mittel zur Erzielung höheren Ertrages, zu allgemeiner Förderung und Verbesserung der Viehzucht mit außerordentlichem Erfolge zur Anwendung gebracht, und es kann deshalb nicht genug empfohlen werden, dieser so sehr einflußreichen Operation die gebührende Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Die Anlegung guter Dungstätten mit Jauchereservoirs darf als bekannt vorausgesetzt werden, in jeder Landwirthschaftslehre wird sich jedenfalls dazu Anleitung finden, und es darf deshalb an dieser Stelle dem Gegenstande weitere Erörterung nicht zugewendet werden.

Dagegen sind praktisch gute, das heißt nachhaltig mit Erfolg zu benutzende Jauchpumpen viel seltener, und der Leser wird deshalb die nachfolgende Beschreibung zweier neuerdings erfundenen Jauchpumpen, von welchen die erstere alle Zwecke der Dauerhaftigkeit, leichter Transportfähigkeit und Sicherung gegen Verstopfung in besonderem Grade in sich vereinigt, mit Interesse aufnehmen.

§. 142.

Die landwirthschaftliche Zeitung für Nord- und Mittel-Deutschland von Dr. Schneitler theilt in Nr. 30 des Jahrgangs pro 1857 Folgendes über zwei neuerfundene Jauchpumpen mit.

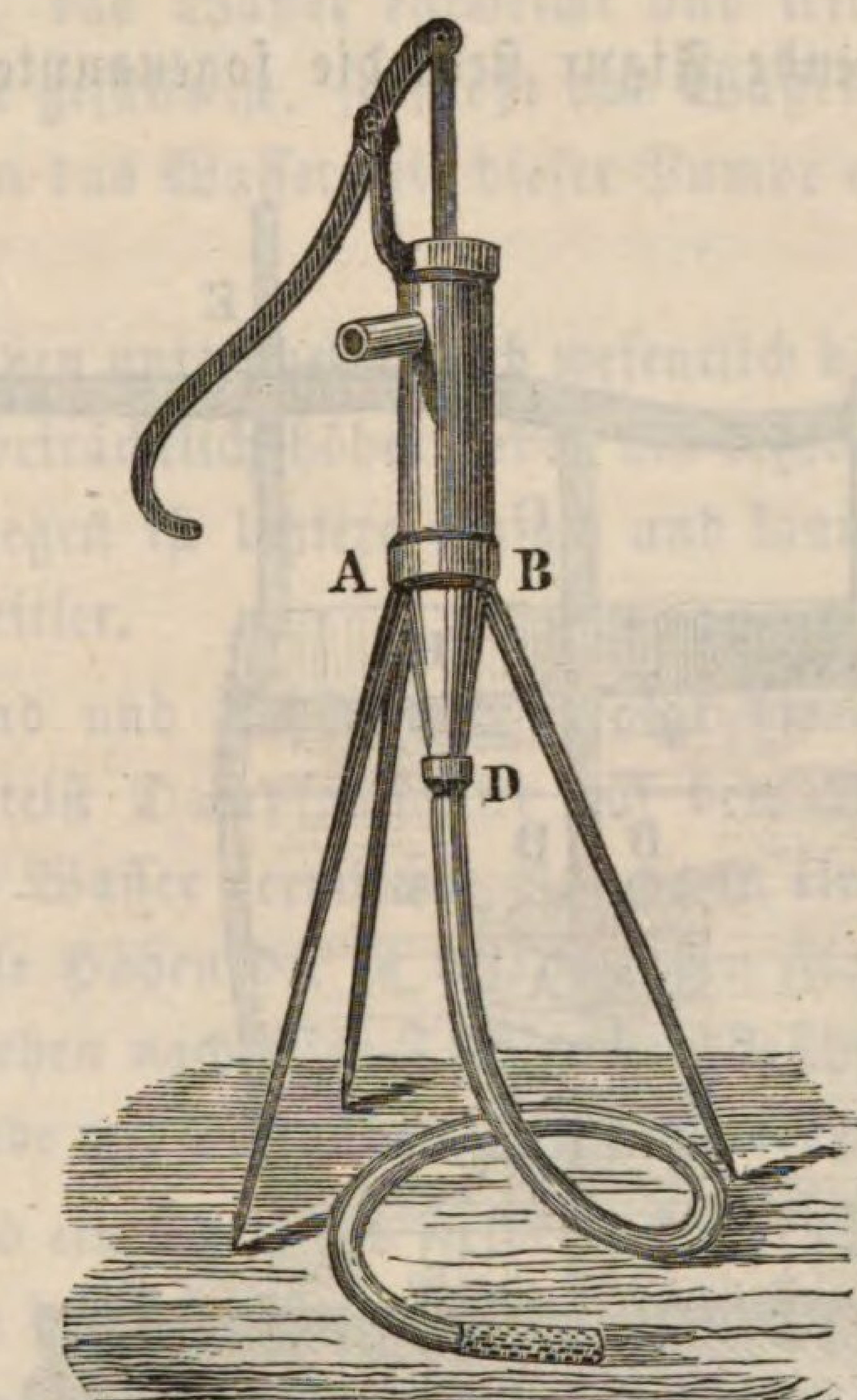
Die wirthschaftliche Benutzung der Jauche erfordert zweckmäßige Einrichtungen für Ansammlung, Transport und Vertheilung derselben. Wir haben mehrfach solcher Einrichtungen erwähnt und sie bildlich dargestellt und beschrieben.

Vielleicht erscheint es Manchem unserer Leser nicht ganz ohne Interesse, wenn wir hier zwei Jauchepumpen neuer Construction erwähnen, welche den Zweck haben, die Jauche auf verschiedene Höhen zu heben, um sie auf Fässer zu füllen oder durch Rinnen fortzuleiten.

Die nachstehend dargestellte Pumpe erfüllt den Zweck, die Jauche etwa 7 Fuß hoch zu heben, um sie von da ab in ein Gefäß zu leiten oder sie weiter zu vertheilen.

Der Körper der Pumpe besteht aus Gußeisen; er muß ausgebohrt sein, um die Abnutzung des Kolbens zu vermeiden und einen leichten Gang der Pumpe zu erzielen.

Der Kolben ist gleichfalls von Gußeisen, mit Klappen-Ventil und mit Hanf gut gedichtet. Zwischen dem Kolben und dem untern



Klappenventil ist im Pumpenstiefel eine viereckige Oeffnung, welche durch eine Eisenplatte geschlossen wird. Im Fall kleine Strohtheile in die Pumpe gekommen sein und den Gang derselben behindern sollten, was jedoch selten vorkommt, wird die Platte abgenommen und das Hinderniß entfernt.

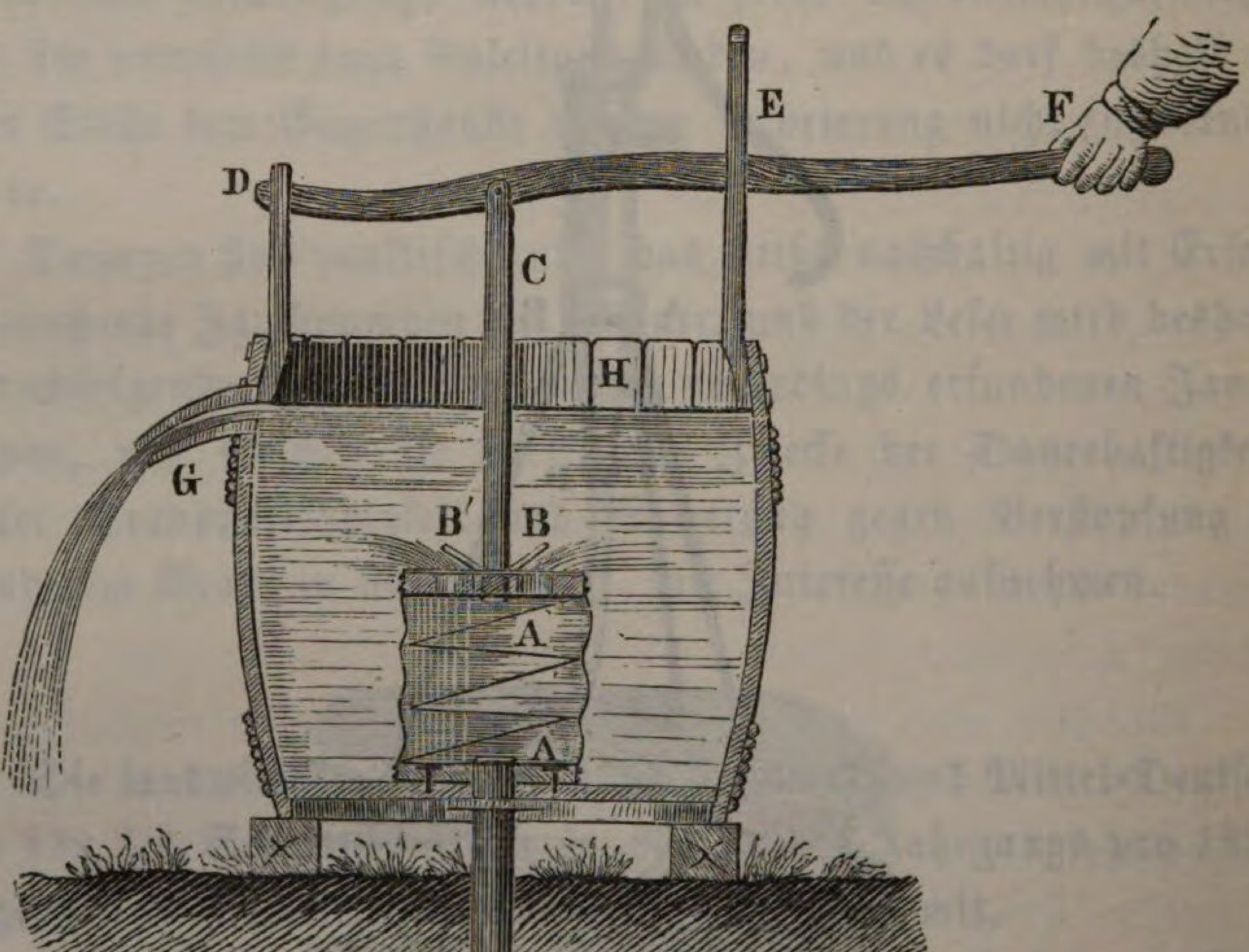
Der Pumpenstiefel wird auf einen Dreifuß von starken Eisenstangen, die oben an einem breiten Ringe befestigt sind, unten aber in einen Fuß endigen, gesetzt. Bei D wird ein Guttaperchaschlauch,

gewöhnlich von 9 Fuß Länge, durch Bayonnettverschluß an den Stiefel befestigt.

Der Schlauch ist an seinem untern Ende durch eine aufgesetzte Hülse geschlossen, hat jedoch seitlich Löcher; es kann mithin kein Schlamm oder festerer Bestandtheil in die Pumpe eindringen.

Diese Pumpe ist leicht transportabel; sie dient, wie zur Jauche, auch zum Heben jeder andern Flüssigkeit, und es kann ein Mann mit derselben 4000 Quart in einer Stunde schaffen. Sie kostet 38 — 45 Thaler.

Die nachfolgende Figur stellt die sogenannte arabische Pumpe dar.



Sie besteht aus einer oben verschlossenen Tonne H, welche im Boden ein Loch von 1 — 1½ Zoll hat; in dieses Loch kommt ein Schlauch von Guttapercha oder eine Röhre von Holz, Eisen 2c. in der erforderlichen Länge. Am Boden der Tonne wird ein Cylinder A von Leder, der oben und unten eine Holzscheibe als Boden hat, aufgebracht; der untere Boden ist mit einem Ventil A, das sich nach innen öffnet, der obere Boden mit zwei nach außen sich öffnenden Ventilen BB versehen.

Der Ledercylinder hat in seinem Innern eine Spirale von starkem Drath. An dem obern Boden desselben ist die Kolbenstange C befestigt, welche mit dem Arm des Hebels F in Verbindung steht, dem der Träger E als Stütze dient. Das Wasser fließt bei G ab.

Die erste Bewegung des Schwengels wirkt auf den Hebel und der Cylinder wird in die Höhe gezogen; es entsteht dadurch ein luftleerer Raum, das Ventil A öffnet sich und das Wasser tritt in den Cylinder A. Durch die zweite Bewegung wird der Cylinder zusammengedrückt, das Wasser entweicht und tritt in die Tonne H. Wenn die Tonne gefüllt ist, so fließt das Wasser durch das Rohr G ab. — Man kann das Wasser mit dieser Pumpe aus einer ziemlichen Tiefe heben.

Beide Pumpen unterscheiden sich wesentlich darin, daß die erstere eine Flüssigkeit beträchtlich höher hebt, als letztere, und auch dauerhafter ist. Dagegen ist letztere einfach und kann wenig kosten." — — Dr. C. Schneitler.

In England und Schottland erfolgt die Bejauchung in der Weise, daß mittelst Dampfmaschine auf dem Wirthschaftshofe die mit zwei Drittel Wasser vermischte Jauche in ein Reservoir gehoben wird, welches alle Höhen der zu bejauchenden Fläche dominirt. Aus dem Reservoir gehen nach allen Theilen der Besitzung eiserne Röhren, deren äußeres Ende mit Schraubengewinde versehen und verschlossen ist.

Soll irgend ein Theil des Feldes oder der Wiese bejaucht werden, so wird von der betreffenden Röhre der Verschluß abgenommen und ein Spritzenschlauch angeschroben, dessen Rohr ein Arbeiter in die Hand nimmt und nun mit Regelmäßigkeit die ganze Fläche mit der verdünnten Jauche begießt.

Nach dem Zeugniß eines eben vernommenen Augenzeugen hat diese Operation eine außerordentliche Wirkung, selbst auf geringen Boden. Alle 3—5 Tage, je nach dem vorhandenen Vorrath an Jauche, wird das ganze Gut von Neuem mit Jauche begossen.

Dergleichen Anlagen sind nur ausführbar, wo Steinkohlen und Eisen sehr billig sind, Arbeit dagegen sehr theuer ist.

Bei uns findet das umgekehrte Verhältniß statt, und es wird deshalb wohl noch sehr lange die Auffuhr der Jauche gewählt werden müssen. Für diesen Zweck scheint aber die erste Pumpe nicht allein an der Jauchgrube, sondern auch auf Feld und Wiese sehr verwendbar; letzteres wenn in die Ausflußröhre ebenfalls ein Schlauch geschroben und damit wie in England und Schottland verfahren wird.

Die Aufmerksamkeit der deutschen Wirthe hat sich bereits der außerordentlichen Wirkung der Bejauchung in Bezug auf Ackerland zugewendet, und vielfach zur Vermehrung und Verwendung der Jauche geführt, und gewiß mit Recht.

In anderen Wirthschaften ist die directe Verwendung der Jauche noch nicht üblich, ja kaum auf ihre Ansammlung der erforderliche Bedacht genommen.

Deshalb kann hier von der Art gesprochen werden, in welcher sie auf die Wiesen zu bringen ist.

Erfahrungsmäßig darf die Jauche während der Vegetationszeit nicht unvermischt auf die Wiese gebracht, und durch das Aufbringen dürfen nicht tiefe Geleise auf die Wiese gemacht werden. Es empfiehlt sich deshalb, die Jauche zuerst und hauptsächlich, wenn Schnee und Frost ihre Verflüchtigung verhindert und die Anfuhr erleichtert, auf die Wiese zu bringen.

Wird der Jauche auf das Oxthoft 5 Pfund Gips zugemischt und dadurch das Ammoniak derselben gebunden, so wird sie um so wirksamer sein. Da die so aufgebrachte Jauche erst mit abgehendem Froste und Schnee dem Boden zu Gute kommt, das Schneewasser aber auch gleich das Verdünnungsmaterial liefert, so entsteht durch diese Aufbringung der doppelte Vortheil, daß die Jauche wenig verflüchtigt der Wiese zu Gute kommt, und ihre Anfuhr mit leichtester Mühe, ihre gleichmäßige Aufbringung mit größter Sicherheit zu bewirken ist.

An das Zapfloch des Fasses wird hinten ein schräges Brett befestigt, auf welches die Jauche fließt, und in breitem Strom sich auf die Wiese ergießt.

Zum zweiten Mal wird nach dem ersten Heuschnitt die Jauche in verdünntem Zustande ausgefahren, es muß dann aber genau darauf gesehen werden, daß auf der Wiese das rechte Rad von der zweiten Fuhre in das Geleise des linken Rades der ersten läuft, damit die Aufbringung möglichst regelmäßig erfolgt. Das Verhältniß des beizumischenden Wassers ist 2 Theile Wasser und 1 Theil Jauche.

§. 143.

Wechsel von Wiese- und Weidenutzung.

Kann sich ein oder der andere Besitzer nicht zur Düngung oder Bejauchung seiner Wiese entschließen, nun so bleibt ihm noch ein Mittel übrig, derselben in etwas die Nahrungsstoffe zu vergüten, welche sie Jahr für Jahr in die Wirthschaft liefert. Das Mittel besteht darin, hin und wieder der Wiese einen Grasschnitt zu erlassen und denselben durch Weidegang zu nutzen.

Sind die Wiesen zweischnittig, so wird zunächst 2 — 3 Jahre hindurch der zweite Schnitt abzuweiden sein; ist sie nur einschnittig, so muß sie ein ganzes Jahr hindurch beweidet werden.

Die Excremente, die Ausdünstungen des Viehes werden nicht unerheblich den spätern Graswuchs fördern, und in etwas ersetzen, was der Wiese mit größerer Regelmäßigkeit und mit entschieden kräftigerem Erfolge durch Dung oder Jauche gegeben werden könnte.

Daß das Vieh erst auf die Wiese gebracht werden muß, wenn der Graswuchs sich genügend entwickelt hat, um dem Weidevieh auf kleinstem Raume reichliche Nahrung zu geben, und dadurch dasselbe vom Umherlaufen und Futtersuchen auf größerer Fläche abzuhalten, darf als bekannt vorausgesetzt werden.

Will man die Wiese recht regelmäßig abweiden lassen, so wird deren ortweise Einzäunung nothwendig. Erst wenn die eingezäunte Fläche kahl abgeweidet ist, wird der Zaun weiter gerückt.

So entschieden vortheilhaft ein solches Verfahren ist, und in allen Niederungen Anwendung mit dem Erfolge findet, daß die Gras-

ländereien in ihrem Ertrage erhalten werden, so ist die directe Anwendung von Düngung und Jauche doch vorzuziehen.

Um dies klar darzuthun, dürfen wir uns nur vergegenwärtigen, daß bei neuer Einführung des schonenden Weideganges ein bestimmtes Quantum an Winterfutter aufgegeben werden muß, um Weide zu einer Zeit zu haben, in welcher die meisten Wirthschaften daran keinen Mangel leiden.

Wird dagegen die Wiese gedüngt oder gejaucht, so hebt sich sofort ihr Ertrag, ohne allen Verlust eines Heuschnittes.

Es giebt freilich Jahre, in welchen lang andauernde Trockenheit die gewöhnlichen Weiden ausbrennt, und das Vieh in die Wiesen getrieben werden muß, um es vor Hunger zu sichern, indeß solche Ausnahmen können keinen Einfluß auf die Anwendung rationeller Grundsätze in gewöhnlichen Zeiten haben.

§. 144.

Vertilgung der Unkräuter.

Die rationelle Pflege der natürlichen Wiesen erfordert, daß, so viel möglich, die Unkräuter beseitigt werden.

Disteln, Kletten 2c. sind ebenso beeinträchtigend für den übrigen Graswuchs, als den Werth des eingeerndteten Futters vermindernd, und deshalb sollte jeder Wiesenbesitzer ab und zu einen oder einige Tagelöhner auf die Wiese schicken, um die lästigsten Unkräuter vor deren Samenreife ausstechen zu lassen. Wiederholtes Abstechen vor der Blüthe wird sie schließlich ganz vernichten.

Unter allen Unkräutern aber, welche das Futter der Wiese verschlechtern, ist das schlechteste, übelste der sogenannte Hermus, equisetum palustre, dessen schon §. 87 Erwähnung geschehen ist.

In der langen Zeit, während welcher der Verfasser der Wiesenwirthschaft Aufmerksamkeit und Thätigkeit zuwendet, sind schon recht viele Mittel empfohlen, welche jedes Mal radikal den Hermus vertilgen sollten, und selbst in neuester Zeit tritt wieder ein solches gut empfohlenes Mittel mit der Behauptung auf, daß es den Hermus vernichte.

Das muß natürlich abgewartet werden.

Alle bisher angewendeten waren Compositionen von Dünger, von Salzen 2c., welche, auf die Wiese gebracht, die übrige Vegetation für einige Zeit in dem Grade kräftigten, daß diese selbst dem Hermus seinen Standort streitig machte. Nachdem die Wirksamkeit des Mittels aber sich abgeschwächt, die Vegetation der übrigen Gräser in ihrer Ueppigkeit nachgelassen hatte, erschien der Hermus wieder und behauptete seinen Standort, und dies ist natürlich.

Der Hermus wurzelt $2^1/_2$—4 Fuß tief in naßkaltem Sande. Er erscheint auf Wiesen, welche er früher nicht einnahm, wenn dieselben versanden oder sonst stark auf der Oberfläche belastet werden, und so kann eine radikale Kur nur an diese Eigenthümlichkeiten, an die Vegetationsbedingungen dieses Unkrautes anknüpfen, wenn sie überhaupt Aussicht auf dauernden Erfolg haben soll, und so lange die Wurzeln und der Standort des Hermus nicht im Untergrunde angegriffen werden, werden schwerlich auf die Oberfläche gebrachte Mittel den Zweck der Vernichtung des Hermus erreichen.

In der Drainage ist das Mittel gegeben, das stagnirende Grundwasser aus dem Grunde zu entfernen, in dem trockenen Sande wird der Hermus keine Wurzel schlagen können, und also ist die Drainage dasjenige Mittel, durch welches am wirksamsten dem Gedeihen des Hermus entgegen getreten wird.

Und dies ist nicht bloß theoretische Voraussetzung. Auf der §. 140 erwähnten stark befahrenen Wiese kann kein Halm Hermus gedeihen, während er auf ganz gleichartigen besandeten undrainirten Wiesen in leider zu reichlicher Fülle sich überall einfindet.

Wenngleich nun auch die hierüber vorliegenden zuverlässigen Erfahrungen noch nicht so vielfältig sind, daß sie zu einem unumstößlichen Grundsatz berechtigen, so sind sie jedenfalls bedeutend genug, um allgemeinere Aufmerksamkeit und weitere Beobachtungen zu verdienen.

§. 145.

Umbruch der Wiesen.

Bei mager gehaltenen Wiesen kann öfters das Bedürfniß des Umbruchs eintreten, bei gutem Graslande, oder auch nur bei gut gehaltenem, nie.

Es reducirt sich hier Alles wieder auf die Düngung der Wiesen und auf die Thatsache, daß selbst angesäete Gräser nicht perenniren, wenn sie im Boden nicht die ihnen entsprechenden Nahrungs- und Mischungsverhältnisse vorfinden.

Gutes und pflegsam behandeltes Grasland bedarf des Umbruches nie, und wird dennoch stets reichlich ein ausgezeichnet gesundes und fast unersetzliches Futter tragen.

In der Regel erfolgt der Umbruch, um einige Jahre Marktfrüchte zu erzielen.

Da dies nur auf Kosten der besten Viehhaltung möglich ist, so kann der Verfasser sich nur selten eines Mißtrauens in die Fähigkeit oder Aufrichtigkeit des Wirthes enthalten, wenn die Nothwendigkeit und Nützlichkeit des Umbruches von gutem Grasland vertheidigt wird. Ist eine Wirthschaft ausschließlich nur mit Grasland dotirt und kann sie den Bedarf an Cerealien nicht anders decken, so machen diese Umstände ein Verfahren rationell und berechtigt, was in den meisten übrigen Fällen nicht gebilligt werden kann. Auf magerern Wiesengründen dagegen kann der Umbruch zur Vertilgung des Mooses und zur Verbesserung der Grasnarbe erfolgen.

Im erstern Fall ist nach vervollständigter Trockenlegung die geschälte Wiese zu brennen und dann wieder mit Gras entweder direct oder mit einer deckenden Halmfrucht anzusäen.

Soll nur die magere Narbe verbessert werden, so ist im Fall zu großer Trockenheit die Wiese zu mergeln und zu düngen, und wenn sie dann auch noch nicht eine genügende Grasnarbe producirt, entweder als Weidekoppel, oder Garten-, oder Ackerland zu behandeln.

§. 146.

Schluß.

Wenn auch hier wieder auf die eben erwähnte drainirte, gedüngte und überfahrene Wiesenfläche exemplificirt wird, so liegt dazu gewiß genügendster Grund vor.

Die überwiegende Bedeutung, welche sich die Berieselungen als einzig rationelle höchste Wiesenkultur erobert haben, ist der Pflege und rationellen Behandlung der natürlichen nicht zu bewässernden Wiese vielfach hinderlich geworden, indem es zu unbedeutend schien, auf Grundsätze zurückzukommen, welche selbst der einfachste Bauersmann ohne Kanäle und Schleusen zur Ausführung bringen konnte. Es sollte nun einmal die Kunst höher stehen als die Natur und deren entsprechende Pflege, und darüber sind nicht wenige Künsteleien entstanden, welche hinter den mäßigsten Erträgen mittelmäßiger, natürlicher Wiesen zurückbleiben.

Nur wenig Rieselwiesen im Flachlande haben nachhaltig die sanguinischen Hoffnungen gerechtfertigt, mit welchen der Besitzer an ihre Anlage ging, und wie wenige können sich im Ertrage mit der kleinen Wiese messen, welche durch Düngung, Befahrung, Drainage mitten in einer Wüstenei schlechter Wiesen, ohne irgend einen Nachbar zu incommodiren, ohne Anlagen zu machen, welche erhebliche Unterhaltungskosten verursachen, zu einem Ertrage von wenigstens 30 — 35 Ctr. pro Morgen hergestellt ist.

Das angelegte Kapital verinteressirt sich nicht allein reichlich, sondern ist gewiß in 5 Jahren schon voll wieder erstattet, die fernere Pflege beschränkt sich auf periodisch wiederkehrende Düngung, und selbst im vergangenen Jahre, wo im ganzen nordöstlichen Deutschland Nachtfröste und lange Dürre den Graswuchs natürlicher Wiesen erheblich beeinträchtigten, wo alle Bewässerungswiesen einen auffallend geringen ersten Heuschnitt gaben, hat diese Wiese ihren vollen guten Heuschnitt gebracht, und doch liegt sie in demjenigen Theile des preußischen Staats, welcher am meisten den Nachtfrösten

ausgesetzt ist, welcher zu den ärmsten des Landes gehört, in der Tuchel'schen Haide.

Nun die Mittel, die auf sie angewendet sind, liegen nicht außerhalb der Mittel und der Intelligenz gewöhnlich unterrichteter, aufmerksamer Besitzer; die natürlichen, vorhandenen Gelegenheiten und Anregungen zu Grundverbesserungen sind viel häufiger vorhanden, als die zur entsprechenden Anlage guter Rieselwiesen, und deshalb liegt die Aufforderung für alle Leser nahe, ihren vorhandenen, natürlichen Wiesengründen recht eingehende Aufmerksamkeit zu widmen, und jeden Arbeits- und Gespanntag, den sie anderweitig ersparen können, jeden Ueberschuß aus einer unerwarteten Wirthschaftseinnahme ihnen zukommen zu lassen. Nicht allein reiche Renten, sondern auch die Befriedigung werden sie aus diesen Verwendungen schöpfen:

auf verständige Weise von Gott dem Herrn ihnen zur Hand gestelltes Material entsprechend benutzt zu haben.

Es kann wirklich nicht genug jedem Wiesenbesitzer an das Herz gelegt werden, den Bedingungen recht aufmerksam nachzuforschen, unter welchen gerade das ihm gehörige Grasland gedeiht oder leidet, und seine Bemühungen für eine Steigerung des Ertrages nie zu unterbrechen, nie für erschöpft und unnöthig anzusehen.

Gerade die deutsche Wiesenpflege ist der dunkelste Punkt in dem gesammten Umfange des Betriebes deutscher Landwirthschaft. Es ist erstaunlich, wie oberflächlich eine große Zahl von Wiesenbesitzern diesen wichtigen Zweig ihres Gewerbes betrachten, und welche kuriose Mittel sie oft mit Selbstgefälligkeit und großen Kosten anwenden, um eine Ertragssteigerung herbeizuführen.

Während die Ackerwirthschaft und der Betrieb industrieller Nebengewerbe zu einem recht hohen Grade der Entwickelung gebracht ist, wartet die Wiesenpflege und die damit zusammenhängende rationelle Viehzucht und Haltung noch immer auf ihre Erlösungsstunde.

In recht vielen Wirthschaften kennt der Besitzer nicht genau seine Wiesenkrume, er weiß höchstens, was für Boden sie im Allgemeinen haben. Was auf ihnen wächst, ist ihm meistentheils bis auf

eine allgemeine Charakterisirung unbekannt, er weiß nur, ob sie viel oder wenig, und ob sie mehr oder weniger Unkräuter trägt. Aber im Sinne der Natur giebt es gar kein Unkraut, jede Pflanze erscheint von selbst, wenn die Bedingungen ihres Gedeihens sich vereinigen, deshalb kann aus genauer Betrachtung der Pflanzen der Kundige gleich einen Schluß auf die Beschaffenheit der Wiese machen, und deshalb sollte doch jeder Wiesenbesitzer wenigstens die Vegetation seiner Grasländereien kennen. Jeder Besitzer gewöhnlich mittelgroßer Güter sollte genau jeden Morgen seiner Wiesen, er sollte ihre Gefällverhältnisse, er sollte ihren Untergrund kennen; denn nur wenn er nicht im Dunklen bleibt über diese Thatsachen, an welche allein seine Wirthschafts- und Verbesserungs-Maßregeln sich anzuschließen haben, können die letzteren mit Sicherheit, und mit Aussicht auf befriedigenden Erfolg in Angriff genommen werden.

Es sollte kein Besitzer sich durch ein oder den andern mißglückten Verbesserungsversuch abschrecken, sondern dadurch sich nur sagen lassen, daß er immer noch nicht die Eigenthümlichkeit seiner Wiese genügend erkannt hatte.

Kenntniß läßt sich nie ohne consequenten Fleiß erlangen; nun so wende der Wirth den Fleiß doch an, der ihm directe Zinsen tragen muß. Jeder erinnere sich, was Friedrich der Große so treffend sagt:

> der Nutzen der Erfahrung liegt nur in ihrer geistigen Verarbeitung,

und folgere daraus: daß seine einzelnen Wahrnehmungen sich erst zu Erfahrungen steigern können, wenn er die Bedingung des Erscheinens einzelner Thatsachen bis auf ihren Ursprung zurück verfolgt, und daß seine Erfahrungen ihm und der allgemeinen Kenntniß erst zu vollem Nutzen kommen können, wenn er sie in Zusammenhang mit einander bringt und geistig verarbeitet. Daß die deutsche Viehhaltung noch so sehr zurück ist, hängt gewiß innig mit der Unachtsamkeit auf die Wiesen zusammen.

Welch nachahmungswerthes Beispiel geben uns in dieser Beziehung die Engländer; wie wissen sie durch eisernen Fleiß die Racenbildung ganzer Thiergeschlechter nach ihren speciellen Bedürfnissen

zu modificiren, und wäre das wohl möglich gewesen ohne die ganz außerordentliche Achtsamkeit, die sie auf den größeren oder geringeren Werth alten oder jungen Graslandes, auf die Ausnutzung durch Mähen oder Weide, ja auf das ganze Detail der Graswirthschaft gewendet. Was muß vorangegangen sein, um die Kultur der Grasplätze in englischen Parks zu dem heutigen, schon dem praktischen Gärtner zugänglich gewordenen Zustande zu entwickeln.

Ist wohl je innerhalb der ganzen deutschen Literatur eine Thätigkeit bekannt geworden, wie sie in dem bekannten hortus Woburnensis ein englischer Privatbesitzer durch jahrelange consequente Versuche hat entwickeln lassen? Man lese diese alte englische Wiesenliteratur; mit welcher minutiösen unausgesetzten Aufmerksamkeit sind nicht Jahre lang die kostspieligsten Versuche angestellt, um über die eine oder die andere Frage der Grasproduction, des Futterwerthes rc. zu einem Resultate zu kommen, und man frage sich, was sind für Versuche bei uns gemacht?

Nur ganz vereinzelte oder nur solche, wird leider die Antwort sein müssen, welche, mit einer großen Prätension auftretend, gleich das Höchste andern Orts erzielter Erfolge durch unüberlegte Nachahmung erstreben, und sich gar nicht Rechenschaft darüber ablegen, ob denn auch die Bedingungen sich hier wiederholen, die dort Gedeihen schufen.

Es muß nun schon einmal vom Anfang angefangen werden, und welch großartige Aufforderung haben fast alle deutschen Wirthe in den ausgedehnten Wiesen- und Grasgründen, welche, ihnen gehörend, bisher wohl benutzt, aber nicht bewirthschaftet sind.

Es liegen in diesen Gründen Schätze ungehoben, deren Umfang und Bedeutung ganz unberechenbar sind; nehmen wir das nun im materiellen Sinne, oder auch nur in dem geistigern, daß keine einzelne Verstandesrichtung geübt werden kann, ohne Urtheil und damit die Bildung im Allgemeinen zu fördern.

Zweiter Theil.

Bewässerungskulturen.

[illegible] und wäre das wohl möglich gewesen ohne die ganz [illegible], die sie auf den größeren oder geringeren [illegible] jungen Graslandes, auf die Ausnutzung durch [illegible] Weide, ja auf das ganze Detail der Graswirthschaft [illegible]. Was muß vorangegangen sein, um die Kultur der Grasplätze in englischen Parks zu dem heutigen, schon dem praktischen Gärtner zugänglich gewordenen Zustande zu entwickeln.

Ist wohl je innerhalb der ganzen deutschen Literatur eine Thätigkeit bekannt geworden, wie sie in dem bekannten hortus Woburnensis ein englischer Privatbesitzer durch jahrelange consequente Versuche hat entwickeln [illegible] alte englische Wiesenliteratur, mit welcher [illegible] unausgesetzten Aufmerksamkeit sind nicht Jahre lang die [illegible] Versuche angestellt, um über die eine oder die andere [illegible] des Futterwerthes u. [illegible] frage sich, was sind für Versuche bei uns gemacht?

Nur ganz vereinzelte oder nur solche, wird leider die Antwort sein müssen, welche, mit einer großen Prätension auftretend, gleich das Höchste andern Orts [illegible] Erfolge durch unüberlegte Nachahmung erstreben, und sich gar nicht Rechenschaft darüber ablegen, ob denn auch die Bedingungen sich hier wiederholen, die dort Gedeihen schufen.

Es muß nun schon einmal vom Anfang angefangen werden, und [illegible] Aufforderung haben fast alle deutschen Wirthe in den [illegible] Wiesen- und Grasgründen, welche, ihnen gehörend, bisher wohl benutzt, aber nicht bewirthschaftet sind.

Es liegen in diesen Gründen Schätze ungehoben, deren Umfang und Bedeutung ganz unberechenbar sind; nehmen wir das nun im materiellen Sinne, oder auch nur in dem geistigern, daß keine einzelne Verstandesrichtung geübt werden kann, ohne Urtheil und damit die Bildung im Allgemeinen zu fördern.

Erste Abtheilung.

Die Kunst- oder Rieselwiese.

Kapitel I.

Einleitung.

§. 147.

Die in die ältesten Zeiten reichenden Traditionen und Nachrichten, die Natur der Sache selbst, deuten darauf hin, daß Bewässerungen die ersten Kulturarbeiten waren, welche der Mensch ausführte.

Im Orient, dem ältesten und ersten Wohnsitz von Menschen, unterbricht Jahr für Jahr andauernde austrocknende Hitze die Vegetation. Die ersten Bewohner waren Nomaden, deren ganzer Reichthum in ihren Viehherden bestand, und welche, wie noch heute die Beduinen, von einem Weideplatz zum andern zogen, mit ihren Heerden ohne Wasser gar nicht leben konnten.

In Arabien sind es einige Oasen und durch Bäche und Flüsse fruchtbar erhaltene Thäler, welche die Wanderer lockten und fesselten, zwischen Euphrat und Tigris, am Nil und an anderen Orten erfrischte das Austreten der Flüsse die Vegetation, so daß die Heerden reichliche Nahrung fanden, ja in jeder Wüste werden einzelne Oasen durch zu Tage tretende Quellen gebildet, und wie sollte der wandernde Patriarch und Nomade nicht sehr bald darauf hingeleitet sein, wahrzunehmen, daß, wie Thaer sagt: Wasser Gras macht?

In jenem glücklichen Klima des Morgenlandes war das ganze Bedürfniß der Heerden gedeckt, wenn sie genügende Weide fanden, und wie sollte nicht der Hirte, welcher zu allen Zeiten in seinem beschaulichen Müßiggange aufmerksam auf die Operationen der Natur gewesen, nicht auch diese bemerkt und sie zur Vermeidung großer immerhin beschwerlicher Wanderungen nachzuahmen versucht haben?

In jenen Ländern bietet die Natur auch den Menschen in zahlreichen Fruchtbäumen, unter welchen der Dattelbaum die wichtigste Stelle einnimmt, Nahrung ohne alle Mühe. Aber auch diese Bäume gedeihen nur in Oasen und bewässerten Thälern, und gewiß ist schon der erste Ansiedler bemüht gewesen, an die vorhandenen oder gepflanzten Fruchtbäume eine Quelle zur Bewässerung zu leiten.

Fast sichere Thatsache aber ist es, daß im Nilthale eine sehr wohl überlegte Wasserökonomie stattfand, daß der Erzvater Jacob in den dürren Jahren nach Aegypten nach Getreide schicken und den Juden in Aegypten die Verheißung gemacht werden konnte:

> Das Land, wohin Du ziehest, ist nicht wie Aegypten, wo Du den ausgesäeten Samen mit dem Fuße (das Tretrad treibend) bewässern mußt, sondern es hat Hügel und Thäler und wird befeuchtet mit Wasser, welches vom Himmel kommt.

Die aus Aegypten ausgewanderten Juden werden nicht verfehlt haben, in Canaan die dort erlernten Künste zur Anwendung zu bringen, denn nothwendig müssen sie eine höhere Kultur künstlich eingeführt haben, weil nach der heutigen Beschaffenheit von Palästina, die gewiß von der ursprünglich vorgefundenen nicht abweichen wird, nicht der zehnte Theil der Bevölkerung Nahrung finden kann, welcher zur Zeit der Blüthe des jüdischen Reichs dort vorzugsweise von der Landnutzung lebte, und wie konnte dies anders geschehen, als durch Erfrischung des dürren Bodens von Palästina durch Bewässerung. Eine Bestätigung finden wir dafür Jesus Sirach Kap. 24, wo es V. 40 u. ff. heißt:

> Es fließen von mir viele Bächlein in die Gärten; wie man das Wasser hinein leitet.

41. Da wässere ich meinen Garten.

42. Und tränke meine Wiesen.

Es ist ferner Thatsache, daß die Araber die Bewässerungskunst nach Spanien gebracht und dort zu einem rationellen, d. h. ihren Kulturzwecken dienenden System entwickelt haben.

Der Ursprung der Bewässerungsanlagen in Toskana verliert sich in das Alterthum, und der Mangel an Nachrichten darüber beweiset eben, daß jeder Chronikenschreiber schon den Zustand größerer Kultur durch Wasserökonomie vorfand und ihn als etwas ganz Natürliches, sich von selbst Verstehendes ansah. Dieser Zustand hat sich durch alle Wirren und Drangsale der Völkerwanderung und des Mittelalters in Italien erhalten, weil alle einwandernden Barbaren es sich wohl sein ließen bei den Produkten höherer Kultur und weder die Bewohner ausrotteten, noch sie in der Fortsetzung des gewohnten Betriebes ihrer eigentlichen Gartenwirthschaft nachhaltig störten. Sie hätten das letztere, da die Flüsse in Ober-Italien nur ein sehr schwaches Gefälle nach dem Meere zu haben, auch nur thun können, wenn sie das ganze Land in einen unwirthbaren Sumpf verwandeln wollten.

Aber in Italien, so wie in Spanien, hat sich die Bewässerungskunst, örtlich verschieden, je nach den Bedürfnissen und Situationen, ausgebildet und bis in die neueste Zeit erhalten, und in Valencia und Murcia werden noch heute wie vor eintausend Jahren Fruchtbäume und Aecker, in der Lombardei Gärten und Wiesen mit großem Fleiße auf ganz verschiedene Weise bewässert.

Deutsche Kultur reicht nicht in so graues Alterthum, ja die wilden Zustände des Faustrechts und daran sich knüpfender ewiger Fehden zwischen Nachbarn forderten von dem Bewohner andere Eigenschaften als diejenigen sind, welche in paisibler Ruhe das Nachdenken, die Aufmerksamkeit auf die Ausnutzung der nächsten Umgebung concentriren; die allgemeine Hörigkeit schloß für den Bebauer jedes Interesse aus, seine Scholle zu einem Ertrage zu bringen, welche höhere Abgaben an den Herrn seines Leibes und Gutes zur Folge gehabt haben würde, an den Herrn, welcher seiner Seits jede

Achtsamkeit auf andern Erwerb, als durch Gewalt und durch das Schwert, für entehrend hielt.

Der dreißigjährige Krieg, die folgenden Religionswirren, das immer nur durch Krieg und Eroberung erfolgende Arrondissement der Staaten hat bis in die neueste Zeit dieser Branche, der Kriegskunst, eine überwiegende Bedeutung gegeben, so daß die Kulturbestrebungen sich in einzelne Gebirgsthäler und in die größeren Städte flüchten mußten.

Was die letzteren zur Blüthe brachte, gehört nicht hierher, aber wohl das Leben, welches sich in Gebirgsthälern, unbeachtet von der übrigen Welt, entwickelte. Jedes Thal hat seinen Bach oder Fluß, und nach den Produkten der Umgebung wurden die letztern zu Hammerwerken oder Mahlmühlen dienstbar gemacht, die Bewohner verbreiteten schaurige Sagen wohl zu ihrem Schutz gegen die Eindringlinge von der Ebene, und auf gesunder Bergweide konnte mit Erfolg Viehzucht betrieben werden mit allem Vieh, welches durch den Winter gebracht werden konnte.

Es darf deshalb nicht auffallen, daß in diesen Thälern durch alle Stürme der Zeit sich eine industrielle Thätigkeit, eine durch ruhiges Leben beförderte und entwickelte Benutzung der örtlich vorhandenen Schätze der Natur erhalten hat, welche als die Wogen der Zeit sich legten, als die Wälder sich lichteten, als der Skepticismus die Wundermährchen von den Bergen und den Mordmühlen und wilden und blutdürstigen Müllern und Hammerleuten verspottete, als Smaragden in jedem Sinne des Worts fast neu entdeckt wurden.

Sie waren Edelsteine, weil in ihnen auf kleinstem Raume verständige Ausnutzung des Orts, verhältnißmäßig große Bevölkerungen, welche mit Nachdenken und Ueberlegung, mit Redlichkeit und Fleiß, ohne Beeinträchtigung des Nachbars, ihren Geschäften nachgingen, nährte; sie waren Smaragden durch der Matten warmes Grün, wie Schiller sagt, durch die Pflege jedes irgend benutzbaren Plätzchens, jedes irgend noch gedeihenden Fruchtbaumes. Kann es da noch auffallen, daß die vor jeder Mühle, jedem Hammerwerke gesammelten Wasservorräthe benutzt wurden, um die benachbarten

Wiesen zur Vermehrung des Winterfutters für das Vieh heranzuziehen, und schon sehr lange Kunstwiesen existirten, ehe man im Flachlande davon eine Ahnung hatte?

Wie nun die rationelle Begründung der gesammten deutschen landwirthschaftlichen Intelligenz sich auf den Anfang dieses Jahrhunderts zurückführen läßt, während früher ungeprüfte Bauerregeln als das Aeußerste landwirthschaftlicher Weisheit angestaunt wurden, so ist die Aufmerksamkeit auf den rationellen Wiesenbau noch neueren Datums. Man sehe nur z. B. die Schriften des verdienstvollsten deutschen landwirthschaftlichen Schriftstellers, des unsterblichen Thaer, an, wie unendlich dürftig ist die Lehre von den Wiesen behandelt; und wenngleich nach und nach mit ihnen die Literatur sich mehr beschäftigt hat, so hat die eigentliche Wiesenliteratur sich doch vorzugsweise den Kunstbau zum Gegenstande gewählt, und man findet in ihnen über allgemeinere Fragen ab und zu noch ganz curiose Grundsätze und Ansichten vorgetragen.*)

Oberflächlichkeiten und Widersprüche aller Art könnten leicht in jedem der beliebteren Wiesenbücher nachgewiesen werden, so wie sie das Gebiet der eigentlichen Technik des Wiesenbaues verlassen; indeß stellt sich der Verfasser keine unproduktive Polemik zur Aufgabe.

Wie die Literatur, so war die Wiesenkultur selbst eigentlich noch in den rohesten Anfängen unbewußten Schlendrians.

Wo gute Wiesen von den Vätern auf die Söhne vererbt waren, wurden sie nach der Väter Weise ausgenutzt, und es wurde schon für

---

*) Ein ganz beliebter Schriftsteller der Wiesenkultur, dessen dickleibiges Werk aus ziemlich neuer Zeit dem Verfasser gerade durch die Hände geht, definirt Wiesen z. B. folgendermaßen:

> Grundstücke, deren Ertrag vorzugsweise aus Gräsern besteht, welchen meistens, doch nur in geringer Menge, Klee und Futterkräuter beigemischt sind, welche entweder frisch als Gras oder getrocknet als Heu und Oehmd verfüttert werden, dabei nie oder doch nur selten dem Pfluge zugänglich gemacht werden, werden Wiesen genannt.

Also jeder Grasplatz ist eine Wiese — und nicht etwas wesentlich im Grund und Boden Liegendes, sondern allein das Wachsen von Gras (und wo wächst das außer auf Stein nicht?) und das Mähen machen die Wiese?

einen guten Wiesenwirth gehalten, wer seine Gräben einigermaßen in Ordnung hielt.

Die in allen Bergländern Deutschlands zahlreich, allerdings vereinzelter vorkommenden Wiesenkulturen mit Bewässerung waren der Aufmerksamkeit entzogen, als das Siegener Thal, als der Sitz umfassendster Wiesenkultur, die Aufmerksamkeit, weiß Gott welches Stubengelehrten erregte. Die dort erzielten, unzweifelhaft sehr hohen Erfolge wurden der Eigenthümlichkeit der Wieseneinrichtung zugeschrieben; es schien zweifellos, daß, wenn man nur nach Siegener Art Wiesen baute, man auch Siegener Futtermengen und Zinsen des Anlagekapitals erzielen würde.

Es wurden auf Staatskosten Leute nach Siegen geschickt, um den dortigen Wiesenbau zu lernen und, zurückgekehrt in ihre Heimath, bauten diese nach Siegener Schablone überall Kunstwiesen, mochten die gegebenen Verhältnisse passen oder nicht.

Da nun aber die Siegener Verhältnisse ganz besonders eigenthümlicher Art sind und im übrigen Deutschland nur höchst selten sich wiederholen, so gedieh eine große Menge von Anlagen, auf welche zum Theil ungeheure Kosten verwendet waren, gar nicht; der allgemeine Bildungsstand der benutzten Techniker gestattete ihnen nicht, das mechanisch Angelernte in ein lebensvolles Wirken zu verwandeln, es ging ihnen die Kenntniß der Hülfswissenschaften in der Regel vollständig ab, und es ist hierin der Grund zu finden, daß der Wiesenbau sich wenig oder gar nicht zu rationellen Prinzipien durchgearbeitet hat, und daß der Kunstbau eher in Mißkredit als Aufnahme gekommen ist, jedenfalls aber über eine Menge der allereinfachsten Verhältnisse die dunkelsten Vorstellungen an der Tagesordnung sind.

Spätere Techniker haben nun zwar von natürlich-regelmäßigem oder von rationellem Wiesenbau, gegenüber dem Kunstbau, gesprochen und geschrieben, ohne jedoch sich zu weit vom Siegener Kunstbau zu entfernen; aber es muß recht viel geschehen, um von todter Nachahmung zu produktiver verständiger Anwendung von Regeln auf die

in tausendfältiger Verschiedenheit sich darstellenden, lokalen Verhältnisse den Uebergang zu finden.

Denn wie in Aegypten anders berieselt ist, wie in Judäa, dort anders wie in Arabien und Spanien und Italien, die Bewässerungsanlagen im Riesengebirge sich von denen im Siegen'schen unterscheiden, so wird auch im Flachlande von Deutschland die Bewässerungskunde sich zu eigener lebensvoller Selbstständigkeit herausbilden müssen, wenn sie nicht ein todtes Handwerk der niedrigsten Art bleiben, wenn der Erfolg der Anlage mehr als vom Zufalle abhängen soll.

In den Gebirgen hat sich die Bewässerungskultur überall mehr oder weniger ausgebildet; der größte Theil von Deutschland besteht aus Flachland, es sind ganz andere Factoren wahrzunehmen, wenn eine in der Ebene nach Gebirgsmuster ausgeführte Wiesenanlage vor kritischem Urtheil bestehen soll, als bis jetzt geschehen ist.

Um nun den Mißgriff recht klar zu machen, welcher durch die mechanische Nachahmung des Siegener Kunstbaues begangen und so schädlich geworden ist, müssen wir die allgemeinen Bedingungen kennen lernen, welche den letztern in seiner heutigen Eigenthümlichkeit hervorgerufen und dort, wo er aus den Verhältnissen hervorgegangen ist, zu einem vollständig berechtigten, rationell begründeten Kulturverfahren gemacht haben.

§. 148.

Siegener Kunstbau.

Der Kreis Siegen ist gebirgig, die Thalsohlen sind schmal, 20—100 Ruthen breit, mit starkem Haupt- und geringem Seitengefälle.

Während die Berghänge meist bis zur Thalsohle mit Wald — Eichenniederwald mit wenig Birken und Buchen — bestanden sind, ist die Thalsohle zum größeren Theil dem Wiesenbau gewidmet.

Der Kreis hat 10,800 Morgen Wald, 32,000 Morgen Acker, Gärten und Baustellen, und 30,000 Morgen Wiesen. Die Berge liefern mineralische Schätze von großem Reichthum, das starke Gefälle der Bäche und Flüsse hat zahlreiche Stau- und Mühlenanlagen

ermöglicht, und in Folge des daraus entsprungenen großen gewerblichen Betriebes hat sich eine Bevölkerung von 46,071 Seelen angesammelt, so daß die 63,000 Morgen Garten und Wiesen, Aecker, welchen noch circa 1000 Morgen mit Roggen bestellter Hauberge zuzurechnen sind, eine solche Bevölkerung zu ernähren haben, daß auf jeden Bewohner circa $1^{37}/_{100}$ Morgen nutzbares Land kommen.

Im Regierungsbezirk Aachen kommen

2,38 Morgen nutzbares Land auf 1 Bewohner;

im Regierungsbezirk Arnsberg

2,75 Morgen nutzbares Land auf 1 Bewohner;

im ganzen preußischen Staate

3,75 Morgen nutzbares Land auf 1 Bewohner;

und in den eigentlichen Ackerbaudistricten der östlichen Provinzen steigt dies ortweise, wie ich aus dem Kreise Conitz *) nachgewiesen habe, bis auf

35,34 Morgen nutzbaren Landes auf 1 Bewohner.

Die Bevölkerung im Siegener Kreise vereinigt den Betrieb von Handwerk mit Landwirthschaft in derselben Hand. Jede Grube, jede Hütte, jeder Hammer hat mehrere, bisweilen 20 Betheiligte, jeder derselben, mäßig bemittelt, führt sich die Materialien mit eigenem Gespann, meistens Rindvieh -- Fahrkühen — herzu und baut sich Viehfutter, und, so weit möglich, auch die eigene Nahrung selbst. Es werden deshalb auch im ganzen preußischen Staate die meisten Ochsen und Kühe im Kreise Siegen gehalten, 26,7 auf 100 Seelen. — Dr. John im Archiv für Landeskunde der preußischen Monarchie I. p. 198 u. f.

Dasselbe Bild giebt Vorländer: die Siegen'sche Kunstwiese p. 1, indem er sagt:

„Bergbau-, Hammer- und Hüttenbetriebe haben hier auf einer kleinen Fläche eine zahlreiche, noch stets im Wachsen begriffene Bevölkerung herangezogen; hauptsächlich aber haben die Landgemeinden sich ausgedehnt, und Jeder, der sich auf dem Lande etablirt, sucht

---

*) Melioration der Tuchel'schen Haide, vom Verfasser, bei Duncker 1857.

sich auch ländlich einzurichten, er will und muß wohl ein oder etliche Rindthiere halten. So entstand denn immer größerer Bedarf an Futter, und es mußte solches für vieles Geld alljährlich aus den angrenzenden Gegenden, dem Westerwalde, dem Kreis Olpe, dem Wittgenstein'schen u. s. w., angekauft werden, und der hohe Preis, den das Futter und der Wiesenbesitz im Siegen'schen hierdurch erlangte, erregte immer mehr die Aufmerksamkeit auf Verbesserung der Wiesenkultur, so daß es jetzt sogar ein Gegenstand der Spekulation ist, die Wiesen durch Kunstbau und beste Pflege in höchst möglichen Ertrag zu setzen. Es ist deshalb der Kaufwerth einer guten Wiese an den meisten Orten des Kreises 3—4 Mal höher, als der eines guten Ackers."

Dieser Preis variirte 1856 von 2—5 Thlr. pro □Ruthe. Arrondirte Besitzungen sind im Kreise Ausnahmen, nur ein größeres Rittergut existirt, die meisten kleineren Besitzungen, deren durchschnittlicher Gesammtumfang 2,29 Morgen beträgt, bestehen aus Parzellen, welche durchschnittlich $^{3}/_{10}$ Morgen groß sind.

Aus allem diesen geht hervor, daß eine große, leidlich wohlhabende Bevölkerung, welche die kleinste Landwirthschaft nur als Nebengewerbe betreibt, auf den kleinen Grundbesitz einen unverhältnißmäßigen Werth von Geld und Arbeit verwenden kann, und daß selbst die Einrichtungskosten einer Wiese von 100 Thlr. und mehr pro Morgen nicht abschrecken, da sie, selbst bei der Nutzung durch Verpachtung, $3^{1}/_{2}$—5 Sgr. pro □Ruthe, d. h. 20—30 Thlr. pro Morgen, einbringt, wobei der Pächter sie dann noch in Stand zu halten hat.

Es geht daraus hervor, daß der Besitzer alle Feierstunden der Wiese zuwenden kann und nicht das kleinste Theilchen derselben seiner Aufmerksamkeit entgeht, ohne seine Mühe sich besonders zu berechnen, daß er am Morgen das Wasser abstellen, am Feierabend auf die Wiese lassen kann, ohne den Zeitverlust, welchen er an seiner Ruhe erspart, irgend zu empfinden.

Daneben ist die Anregung nahe liegend, alle überflüssige Asche u. s. w., allen irgend disponiblen Dünger der Wiese zuzuwenden

und bei deren Kleinheit wird immerhin dieser Ueberschuß genügend in's Gewicht fallen und produktiv verwendet werden.

§. 149.
Wasser.

Eine besondere Eigenthümlichkeit des im Kreise Siegen zu verwendenden Wassers ist eine ungewöhnlich große Beimischung von fruchtbaren Sinkstoffen, welche unzweifelhaft aus der gebirgigen Formation des Landes, in welcher starke Regen, abgehender Frost viele Abspülungen verursachen, und daraus entsteht, daß die Bäche und Flüsse aus dem fruchtbaren Grauwackengebirge durch zahlreiche Dörfer und Etablissements außerordentlich fruchtbares Wasser führen.

Es erfolgt durch die Ablagerung der Sinkstoffe nicht allein eine Erhöhung der Wiese, welche nach großem Durchschnitt auf 1 Zoll pro Jahr angenommen wird, sondern diese Erhöhung, an sich fruchtbar und mit Dungstoffen geschwängert, giebt der Wiese unaufhörlich neues, die Vegetation belebendes Material.

Diese Erhöhung ist, wie hier vorausgreifend angeführt werden mag, der hauptsächlichste Grund, daß die Zubringer und Zuleitungsgräben möglichst hoch über die Wiese gelegt werden, damit ihr öfterer Umbau vermieden wird. Es geht hieraus hervor, wie widersinnig es ist, überall hohe Zubringer in Gegenden zu bauen, wo der Niederschlag des Wassers die Wiese gar nicht erhöht und man also nur die Anlage- und Unterhaltungskosten unnütz vertheuert und in den meisten Fällen das Entweichen des Wassers begünstigt.

§. 150.
Art des Baues.

Obgleich die Bewässerung der Wiesen im Siegen'schen schon viele Jahrhunderte lang ausgeübt ist, so hat doch nach Schenk's Statistik §. 94 der Bürgermeister Dresler in Siegen in dem Zeitraume von 1750—1780 zu dem eigentlichen Kunstbau den Grundstein gelegt.

Mit Rücksicht auf das geringe Seitengefälle der Thäler, vermöge dessen sie nach den Höhen zu sehr wenig sich erheben, ist die allgemeinste Form der Kunstwiese der Rücken von 2 Ruthen Breite $1/2$—$3/4$ Fuß Erhebung und 6 Ruthen Länge. Bei größerer Breite fällt der Stand des Grases an den unteren Rändern zu sehr ab; bei größerer Höhe der Mitte des Rückens legte das Wasser die Graswurzeln blos, bei größerer Länge ist es sehr schwer, die Rücken horizontal zu legen. Der Reichthum an Wasser gestattet, daß dieselbe Menge Wasser auf demselben Nebengefälle nur einmal benutzt wird. Selten ist der Sammelgraben zugleich Zuleiter für das zunächst gelegene System. — Dr. John a. a. O.

Eine fernere Eigenthümlichkeit der Siegener Wieseneinrichtungen ist die späte Heuerndte, welche zwar historisch aus dem üblichen Weiderecht sich entwickelt hat, jetzt aber doch unter Anderem damit vertheidigt wird, daß die Samenreife abgewartet werden müsse, weil ohne dies bei zeitiger Mahd die Wiesen in Jahr und Tag kahle Stellen bekommen, weil beim Rieseln jährlich viele Graspflanzen absterben und also eine natürliche Besamung durch das reif gewordene Gras nothwendig erscheint.

Nach allem Vorstehenden beruht der Siegen'sche Kunstbau auf folgenden Momenten:

1. Berg- und Hüttenwesen ist Hauptbeschäftigung einer stark anwachsenden, seit Jahrhunderten freien, wohlhabenden Bevölkerung;
2. an Arbeitskräften ist Ueberfluß;
3. Zugvieh wird in großer Menge gebraucht;
4. der Wasserreichthum und dessen Beschaffenheit sind vorzüglich;
5. das reichliche Hauptgefälle hat viele Stauanlagen möglich, das schwache Nebengefälle den Rückenbau nöthig gemacht;
6. der Grundbesitz ist so zerstückelt, daß der Bau und die Pflege einer kleinen Wiese eine erfrischende Nebenbeschäftigung ist;
7. das schlickreiche Wasser verhindert dessen Versitzen im Untergrunde, damit dessen Erkältung; der schlickreiche Boden gestattet, alle Gräben, Rinnen und Grippen so accurat zu

bauen und zu unterhalten, daß die gesammte Wasserökonomie auf das genaueste vermittelt werden kann, und namentlich die Berieselungsrinnen so genaue Ränder haben, daß das Wasser überall gleichmäßig übertritt;

8. eine gute Kunstwiese wird nach der Möglichkeit der Ausnutzung im Siegen'schen bis 900 Thlr. pro Morgen nicht zu hoch bezahlt;
9. selbst in Siegen, wo nirgend große Kanäle zur Zuleitung des Wassers anzulegen sind, kostet der Bau eines Morgens Wiese bis 100 Thlr. und darüber;
10. die denkbar beste sachverständige Pflege kann der Siegener Eigenthümer seiner kleinen Wiese ohne besondere Kosten zu Theil werden lassen;
11. ungeachtet der außerordentlichen Dungkraft des Wassers düngt er die Wiese noch mit Asche, Excrementen und Allem, was er irgend erübrigen kann.

Zu allem diesen ist noch hervorzuheben, daß nach Vorländer's Angabe viele Wiesen mit schwererem Boden wieder der Verwässerung unterliegen und wohl nur durch Drainage in einen ganz befriedigenden Zustand gebracht werden können, und daß die späte Heuerndte nur eine Nachmahd in später, zweifelhafter Jahreszeit gestattet.

§. 151.

Nun mag Jeder, namentlich der Besitzer großer Güter im Flachlande, der die Anlage von Kunstwiesen beabsichtigt, sich selbst fragen, ob die Verhältnisse seines Gutes, seiner Arbeits-, seiner Kapitalkraft einer Aufgabe gewachsen sind, welche im Gebirge im Kleinen ausgeführt, aus gelegentlichen Ersparnissen hergestellt, ohne große Schwierigkeit pflegsam behandelt werden kann und ein auf andere Weise nicht zu befriedigendes Bedürfniß deckt, als unvermeidliche Nothwendigkeit auftritt.

Vorzugsweise aber mag er sich vergegenwärtigen, daß jede Rieselwiese sehr viel Aufmerksamkeit und um so mehr Düngung

braucht, je weniger nährend das Wasser ist, welches zur Berieselung benutzt werden kann, und je magerer der zum Bau zu verwendende Boden ist.

In dieser Beziehung ist hier in's Licht zu stellen, was der sehr erfahrene Wiesenbauer Vincent in seinem rationellen Wiesenbau p. 13 folgendermaßen sagt:

„Außer den durch die befruchtenden Herbst- und Frühjahrsberieselungen angesammelten, löst das Wasser auch die im Boden ursprünglich vorhandenen Stoffe auf und führt sie an die Pflanzen über. Recht deutlich sieht man dies bei Berieselungsanlagen, welche ganz armes Wasser haben an den höheren Erträgen der ersten Jahre.

Hier werden durch die außergewöhnliche Feuchtigkeit mehr Pflanzennahrungstheile aufgelöset, als sonst. Die Gräser wachsen deshalb üppiger und reichlicher, — die Berieselung hat geholfen. Aber in kurzer Zeit kommt der hinkende Bote nach.

Ein großer Theil jener lösbaren Bestandtheile geht in dem Heue fort und kehrt nicht wieder. Der Ertrag läßt nach, der Boden wird mehr und mehr erschöpft und in einer Reihe von Jahren schlechter als er je gewesen. Der Beläge dafür giebt es hier so viele, daß schon häufig die Frage aufgestellt ist, ob Rieselwiesen ohne Düngung dauernde Erträge zu geben vermögen?

Auch der reichste Boden muß auf diese Art benutzt, in nicht zu langer Zeit vollständig ausgesogen werden. Eine ganz ähnliche Erscheinung kennt jeder Landwirth auf dem Acker. Er weiß sehr wohl, daß bei tüchtiger Bestellung ohne gehörige Düngung der Boden viel schneller und mehr deterriorirt werden wird, als wenn flach und schlecht geackert wird.“ So viel Vincent.

Die praktischen Beläge für diese Anführung sind gewiß nicht sehr weit zu suchen. In der Nähe dieser Provinz geben die auf schlechtestem Sande angelegten Wiesen in Steinbusch nachhaltig eine Menge schönen Futters, weil der intelligente Oberamtmann Sydow gleich mit der Düngung der Wiesen anfing und fortfuhr, während so viele andere Anlagen auf Höhenboden, bei denen diese Vorsicht nicht beobachtet ist, nach und nach auf ein unglaubliches Minimum

der Grasproduction heruntergesunken sind, auf ein solches Minimum, daß kaum die Kosten der Verwaltuug gedeckt werden, von Verzinsung des Anlagekapitals aber gar nicht die Rede ist. — Und doch legen die meisten Besitzer sich kostbare Rieselwiesen in der Voraussetzung an, daß, wenn sie nur Rieselwiesen haben, sie nicht allein stets eine große Menge Futter, sondern auch reichliche Zinsen des Anlagekapitals gewinnen werden, aber in der Regel nur ausschließlich zu dem Zweck, mit dem gewonnenen Futter die Düngung der Ackerländereien und dadurch die Masse der verkäuflichen Producte zu vermehren, der Wiese aber davon nichts zu Gute kommen zu lassen.

§. 152.

Soll der Wiesenbau, die Wiesenkultur in den Flachländern Deutschlands zu einer naturgemäßen Entwickelung gebracht, sollen für ihn rationelle Grundsätze gewonnen werden, so ist etwas Anders nothwendig als die sterile, gedankenlose Nachahmung von Verfahrungsarten, welche Nachdenken und Aufmerksamkeit für andere Verhältnisse erfunden und nutzbar gemacht haben.

Es ist eben nothwendig, auch auf abweichende Verhältnisse Aufmerksamkeit und Nachdenken zu wenden, ihre Ausnutzung mit den vorhandenen Mitteln und Kräften zu erstreben, und sicher wird die gestiegene Intelligenz und Bildung so sehr vieler Wirthe glänzende Resultate erzielen, wenn sie das Einfachere erstreben: Schätze zu heben, welche die Natur ihnen zu Füßen gelegt und die Mode verlassen, mit eigenen Künsteleien ihrer Eitelkeit zu schmeicheln und ihren Geldbeutel zu strafen.

Es ist nothwendig, daß für das deutsche Flachland die Wiesenbewässerungskultur zu selbstständigem, bewußtem, rationellem Leben sich entwickele, wie sie sich in früheren Zeiten in den Bergen, wie sie sich in Italien, in Spanien, im Orient zu eigenen Principien entwickelt hat, welche an die gegebenen Bedingungen des Orts und der Mittel anschließen.

Nur wenig vermag der Verfasser dazu an positiven neuen Fingerzeigen beizutragen, aber er wird genug gethan zu haben glauben, wenn er die Aufmerksamkeit und Intelligenz der Besitzer und Wiesenbauer anregt, sich auf dies vernachläßigte Feld zu richten.

Und unzweifelhaft wird dieser Erfolg ein großer sein, weil Erfahrungen zum Austausch kommen werden, welche bis jetzt ungenutzt geblieben sind, weil die Regsamkeit des so urtheilsfähigen Standes der Landwirthe ein Bündniß machen wird, mit dem eigenen Interesse: die Einnahmequellen aus ihrer Wirthschaft durch nachhaltige Verbesserungen zu vermehren.

Wird dann bei der Anwendung der an andern Orten nützlich erfundenen Einrichtungen das für abweichende Verhältnisse Unpassende ausgesondert und nur das Nützliche acclimatisirt, so wird es keinem denkenden Besitzer begegnen, solche Mißgriffe zu wiederholen, wie sie namentlich bei der Uebersiedelung des Siegener Kunstbaues vorgekommen sind, den nach genauer Schablone selbst recht unterrichtete Besitzer einzuführen, kein Bedenken getragen, aber es versäumt haben, das, was sie von den Siegener Erfahrungen nützlich auf ihre Wiesenpflege hätten anwenden können und sollen, sich anzueignen.

Um dies letztere mit einem schlagenden Beispiel zu belegen, darf nur auf die große Achtsamkeit der Siegener, ihren Düngervorrath möglichst zu vermehren und denselben ihren Wiesen zuzuführen, aufmerksam gemacht werden.

Man hat sich im Flachlande begnügt, kunstgerechte Rücken und Hänge zu bauen, das viel näher liegende Düngen der Wiesen hat man den Siegenern nicht nachgeahmt und dabei überdieß unberücksichtigt gelassen, daß der Siegener hauptsächlich Grasland d. h. Wiesengrund zur Kunstwiese einrichtet und Wasser zur Disposition hat, wie gewöhnlicherweise im Flachlande nicht vorkommt.

Ist man denn nun hinterher wohl berechtigt, sich zu beklagen, wenn auf magerem Höhenboden angelegte Kunstwiesen, ungedüngt, mit magerem Wasser bewässert, keinen nachhaltigen Ertrag geben

und sich zu beschweren, wenn man in ihnen einen Beweis der Kurzsichtigkeit der Hersteller findet?

§. 153.

Zur Darstellung der Wiesenbewässerungen übergehend, haben wir nun zu handeln:

a) vom Boden;
b) vom Wasser;
c) vom Kunstbau;
d) von einfachen Wiesenbewässerungen.

Um Wiederholungen zu vermeiden, wird hier bemerkt, daß vor andern Autoritäten:

Vorländer, die Siegen'sche Kunstwiese,
Vincent, der rationelle Wiesenbau, und
Pabst, landwirthschaftlicher Pflanzenbau, Abth. 1 benutzt sind.

Kapitel 2.

Vom Boden.

§. 154.

Der verdienstliche Verfasser der „Siegen'schen Kunstwiese" giebt gar keine Unterscheidungszeichen des zur Bewässerungswiese mehr oder weniger geeigneten Bodens. Und das hat seinen natürlichen Grund. Schon die fürstlich nassauische Wiesenordnung de 1790 verordnet §. 30 — nachdem in den vorigen §§. das Erforderliche wegen Trockenlegung, Kultur, Pflege, Düngung und Bewässerung der natürlichen Wiesen höchst verständig und praktisch bestimmt ist:

daß, wenn die natürlichen Wiesen nicht ausreichen, ein Theil des Brachfeldes zur Kunstwiese eingerichtet werden solle. Es bildet der Wiesenbau auf Höhenland also die Ausnahme.

Vorländer setzt §. 16 et sequ. bei den allgemeinen Regeln über die Erdarbeiten zur Ausführung des Kunstbaues überall nur Grasland voraus, indem er anräth, den Rasen von dem zu bauenden Wiesentheil abzuschälen, im Untergrunde zu bauen und dann den Rasen wieder aufzudecken und in der Einleitung führt er an, daß seine bedeutendste Thätigkeit bei dem Kunstbau auf den Keppel'schen Stiftswiesen sich bethätigt habe. §. 3 betrachtet er die natürliche noch nicht künstlich gebaute Wiese.

Es wird also vorzugsweise Wiesengrund zur Kunstwiese eingerichtet, und nur im Flachlande hat man überall auf Höhen- und Niederungsland gebaut.

Vincent hat in seinen Aufgaben Veranlassung gefunden, den Boden zu schildern, welcher mehr oder weniger geeignet ist zur Anlage einer Kunstwiese. Es ist anzunehmen, daß derselbe seit 1846, dem Erscheinen seiner Schrift, seine Ansichten mehrfach modificirt haben wird und wir wollen in dieser Voraussetzung, seine und Pabst Ansicht und unsere vereinigend, deshalb zunächst von dem Boden sprechen, welcher sich nicht zur Anlage einer Kunstwiese eignet. — Pabst p. 27.

§. 155.

Es wird jetzt wohl nach den gründlichen Untersuchungen von Stöckhardt und Dickinson, und nachdem die Bestrebungen der Drainers als so vortheilhaft für die Förderung der Kultur angesehen werden, kein Zweifel darüber aufkommen, daß das Grundwasser durch seine Kälte, durch seine Reinheit und durch seine Fähigkeit, die Nahrungsstoffe der Oberschicht aufzulösen und in den Untergrund zu entführen, ein tödtlicher Feind jeder Vegetation der Kultur- und guter Wiesenpflanzen ist.

Seine Speisung erfolgt durch unterirdische Quellen, welche oft sehr weite Gänge durch leitende, reinigende Sandadern zurücklegen, und die Höhe des Grundwassers wird deshalb durch den Druck bestimmt, den dasselbe aus den höher gelegenen Reservoiren erhält.

Wenn aber die Wurzeln der Gräser und bessern Pflanzen überhaupt nicht in dieses Grundwasser eindringen, vielmehr nach den genauen Dickinson'schen Beobachtungen sich vor dessen Berührung zurückziehen, selbst kümmern und eine dürftige Pflanze nähren, so kann die Bewässerung einer Oberschicht, die auf solchem Untergrunde lagert, nur den Erfolg haben, daß dieses Grundwasser erhöht wird.

Denn wohl nie wird die geringe, von oben eindringende Wassermenge das Grundwasser in seine weit verzweigten Gänge zurückdrängen können, es wird einfach sich mit demselben vermischen, sein Niveau erhöhen und wie in einen vollen Topf gegossenes Wasser überfließen, es wird von der Temperatur der Atmosphäre durch die Erdoberfläche gesondert, die geringe Temperatur des Grundwassers mehr oder weniger annehmen.

Der Erfolg muß stets ein gleicher — eine spärliche Vegetation geringer Gräser — sein, wie viele auf nassem kalten Untergrunde gebaute Wiesen bestätigen.

Und es ist deshalb als erster Grundsatz anzunehmen, daß Höhen und Niederungsboden, welcher zum Untergrunde Boden mit hochstehendem Grundwasser hat, zur Anlage von Kunstwiesen überhaupt nicht geeignet ist.

Dergleichen Boden, von den Landwirthen kaltgründig genannt, besteht stets auf der Höhe aus feinkörnigem Sandboden, in den Niederungen aus Torf, und beide Bodenarten auf 1—2 ' unter der Oberfläche sollten stets vor der Anlage einer theuren Kunstwiese absolut zurückschrecken, wenn man nicht gleich beabsichtigt, durch Drainage das Grundwasser zu beseitigen.

§. 156.

Steht auf recht durchlassendem Untergrunde recht poröser Boden, so wird aus doppeltem Grunde die Anlage einer Bewässerung zu widerrathen sein.

Erstlich werden die Bewässerungsrinnen sich nie so scharfkantig halten, daß ein gleichmäßiges Uebertreten des Wassers möglich ist,

zweitens aber wird das in die Zubringer und auf die Wiese gebrachte Wasser so im Untergrunde ohne Wirkung versinken und verschwinden, daß jede Vorherbestimmung der zur Bewässerung nöthigen Wassermasse unmöglich ist und die ganze Anlage wenig oder keinen Erfolg haben wird.

Zu derartigem Boden gehört aller grobkörnige Sand- und aller magere Moorboden auf gleichartigem Untergrunde.

§. 157.

Nachdem so bestimmt ist, auf welcherlei Boden die Anlage einer Bewässerung unbedingt zu widerrathen, ist die Bestimmung des Bodens leichter, welcher sich dazu eignet.

Das ist zuerst jeder gute Au- und Wiesenboden. Je reicher er an sich ist, desto höher wird er die Anlagekosten der Bewässerung rentiren.

Zweitens aber jeder bindige Boden auf durchlassendem Untergrunde.

Steht unter leichter Oberschicht Lehm und Lehmmergel, so wird es die Kosten des Wiesenbaues ganz unmerklich erhöhen, wenn gleich bei der Anlage eine genügende Menge davon auf die Oberfläche gebracht wird.

Da die Kosten der Anlage einer Kunstwiese mit Stau- und Kanalanlagen, Entschädigungen ꝛc. sich wohl nur sehr selten unter 50 Thlr. pro Morgen halten werden, die Administration der Wiese die Hälfte des Brutto-Ertrages mindestens absorbirt, so ist nach des Verfassers Ansicht nur guter Boden zu Bewässerungsanlagen zu verwenden, der gut bewässert und öfter gedüngt, mindestens 30 Centner Heu pro Morgen in Aussicht stellt.

Auf mageren Boden werden die Anlagekosten nur durch spätere Verwendungen nutzbar gemacht werden können, so daß die hauptsächlichsten Erträge diesen letztern zuzuschreiben sind.

Kapitel 3.

Vom Wasser.

§. 158.

Von den vielen bei der Wiesenkultur der ernsten Kritik entgegentretenden, noch nicht festgestellten Dunkelheiten ist die vom Wasser die dunkelste. Und diese Dunkelheit erstreckt sich nach zwei Richtungen, einmal in Bezug auf die Menge, dann zweitens auf die Beschaffenheit des Wassers.

§. 159.

Wassermenge.

Was zuerst die Menge betrifft, so hat der tüchtige praktische Vorländer die Frage rasch abgefertigt. Er sagt:

Zur Unternehmung eines Wiesenbaues gehört vorab:

§. 6. Die Ueberzeugung, daß man wenigstens in den wasserreichsten Monaten des Jahres und zwar in Jahren von gewöhnlicher Witterung zum Bewässern ein entsprechendes Quantum Wasser heranführen könne. Wo dies nicht schon der Augenschein an die Hand giebt, muß durch Abwägen mittelst der Kanalwaage oder auch, wie die meisten Siegerländer Wiesenbauer zu thun pflegen, mit der Setzwaage und den Visirstäben untersucht werden, ob aus einem zunächstliegenden Bache, Fluß oder Teich ꝛc. das nöthige Wasser auf die Wiese geleitet werden könne; und

§. 52. ist auf der ganzen Wiese, wenn man darüber geht, überrieselndes Wasser nur oben überall sichtbar, dann ist das Quantum des Wassers schon ausreichend, etwas mehr aber auch nicht schädlich.

Das ist Alles. Er setzt den Wasservorrath also voraus und beschäftigt sich nur mit der Frage, ob dieser Vorrath auch auf die Wiese gebracht werden könne.

Vincent ist ausführlicher; er sagt §. 7:

„Schon früher ist es ausgesprochen, daß noch keine allgemein gültige Angabe vorhanden sei, wie viel Wasser zur vollständigen Berieselung einer bestimmten Fläche erforderlich werde, diese Angabe möge nun angeblich theoretisch ermittelt oder aus der Praxis entnommen sein."

Es muß sowohl mit jenen theoretischen Begründungen als auch mit diesen praktischen Messungen eine eigene Bewandtniß haben, wenigstens ist ein gewisses Mißtrauen durchaus gerechtfertigt, wenn man auf so enorme Differenzen stößt, wie grade im vorliegenden Fall. So will Schenk für Einen Morgen magdeburgisch in Einer Sekunde 16 Kubikfuß Wasserzufluß, während andere Techniker mit 1 Kubikfuß in derselben Zeit 40—50 Morgen zu berieseln wissen. — Allerdings sind die Schwierigkeiten, bestimmte Zahlenverhältnisse anzugeben, gar nicht zu verkennen, ein allgemein leitender Grundsatz ist sogar nicht möglich, da sich nach der Güte des Wassers, dessen Menge zur Hervorbringung eines bestimmten Ertrages (ich nehme 30—40 Ctr. Heu als einen mittlern Einschnitt von Rieselwiesen an) richten muß, da also je besser die Qualität des Wassers, desto weniger von Quantität erforderlich sein wird.

Da aber durch die Gesetzgebung ein solcher Anhalt, wenn auch nicht unmittelbar, nothwendig erscheint, so habe ich auf praktischem und theoretischem Wege den Bedarf an Wasser für eine bestimmte Fläche zu ermitteln versucht.

Dem tüchtigen Wiesenbauer bleibt jedoch noch ein weites Feld, für die eigenen Erfahrungen in der Schätzung des Verlustes durch Versinken in den verschiedenen Bodenarten, und in der Beurtheilung der öconomischen und lokalen Verhältnisse, wodurch Ausnahmen von den aufzustellenden Regeln erfordert und begründet werden können, frei; giebt es ja doch auch kein bestimmtes, wohl aber ein an-

erkanntes Durchschnittsmaß für die verschiedenen Düngerarten auf dem Acker.

Folgende Momente bedingen das Bedürfniß an Wassermasse:

1) Die Breite der vom Wasser zu überströmenden Fläche,

2) das Gefälle dieser Fläche und damit die Geschwindigkeit des Wasserflusses;

3) die Stärke und Höhe, in der es überrieselt.

Die beiden letzteren Bedingungen mathematisch zu bestimmen, ist nicht möglich, — somit bleibt die Breite der zu überrieselnden Flächen die allein maßgebende Bedingung für die Consumtion.

Nun die Untersuchung:

Einer Hangfläche von 135 □Ruthen, welche aus 9 Hängen besteht, deren jeder 10 Ruthen lang und $1\frac{1}{2}$ Ruthen breit ist, also 15 □Ruthen Fläche enthält, wird durch einen vollkommenen Ueberfall das Wasser zugeleitet, wobei der obere Wasserspiegel als stillstehend betrachtet wird. Der Ueberfall besteht in einem senkrecht stehenden Brettstück mit schräg eingeschnittener, sonst winkelrechter Schützöffnung von 10 Zoll Breite, 4 Zoll Höhe. Ein jeder Hang erhält nur frisches und kein abgerieseltes Wasser.

Die durchfließende Wassermasse:

$$M = \frac{2}{3}\, a \,.\, b \,.\, h \sqrt{b}.$$

(Eytelwein's Hydraulik §. 106.)

beträgt, da a der Contractions-Coefficient für die Oeffnung in einer dünnen Wand $= 5{,}0$, die Breite $b = 10$ Zoll $= \frac{5}{6}$ Fuß und die Höhe $h = 4$ Zoll $= \frac{1}{3}$ Fuß. $M = \frac{2}{3} \times 5 \times \frac{5}{6} \times \frac{1}{3} \times \sqrt{\frac{1}{3}}$ in einer Sekunde $= 0{,}535$ Kubikfuß, also für 1 Morgen $= \frac{2}{3}$ Kubikfuß.

Da nun angenommen werden kann, daß sich die nöthigen Wassermengen verhalten wie die Breiten der berieselten Flächen, so ergeben sich auch daraus für andere Breiten die Wassermengen und zwar zu einer kräftigen Berieselung, wie sie hier stattfand, folgendermaßen:

1.	Zu Rücken	v.	2°	oder Hängen	von	1°	gehört p. Sekunde	1	Kb.-Fß.	Zufluß
2.	„	„	3°	„	„	1½°	„ „	„ 0,66	„	„
3.	„	„	4°	„	„	2°	„ „	„ 0,50	„	„
4.	„	„	5°	„	„	2½°	„ „	„ 0,42	„	„
5.	„	„	6°	„	„	3°	„ „	„ 0,33	„	„
6.	„	„	7°	„	„	3½°	„ „	„ 0,29	„	„
7.	„	„	8°	„	„	4°	„ „	„ 0,25	„	„

und damit stimmen auch die von dem verstorbenen Amtsrath Helmrich in Suderburg bei Uelzen angestellten und im Lüneburgschen als Norm angenommenen Versuche, so wie die Messungen und Berechnungen des Conducteur Wehner überein.

Wird das Wasser von Zeit zu Zeit umgestellt, d. h. nach einander auf die verschiedenen Abtheilungen geleitet, so kann nach Umständen eine doppelte, dreifache Fläche berieselt werden.

Wird endlich das abgerieselte Wasser in einem Graben aufgefangen, eine Strecke fortgeleitet, so kann damit eine zweite, dritte, vierte u. s. w. der erstern an Größe gleiche Fläche berieselt werden, wie Gefälle und Localität erlaubt. In jedem Falle ist bei der Anlage gleich von vorneherein darauf Rücksicht zu nehmen, daß in den kurzen Wässerzeiten, wie im Sommer von einer Nacht, jedem Theile auch frisches Wasser zugeführt werden könne.

Schließlich füge ich noch die Bemerkung bei, daß hier nur auf den gewöhnlichen Verlust durch Verdunstung und zum Tränken des Bodens, nicht aber auf einen außergewöhnlichen gerechnet ist, welcher in losem und warmem tiefen Sandboden dadurch entsteht, daß das Wasser bis auf den undurchlassenden Untergrund versinkt. Ob dies geschehen wird, ist leicht vorherzusehen, auch wohl durch tiefes Umgraben zu prüfen; schwieriger ist es, den Umfang genau vorher zu bestimmen und jedenfalls Vorsicht anzurathen.

Es könnte sonst wohl auch der Fall eintreten, daß sämmtliches Wasser im Boden verschwände, ehe es zu den letzten Abtheilungen herunterkäme und erscheint unter solchen Verhältnissen zweckmäßig, wenn auch das Project in größerem Umfange gemacht worden, die Ausführung nur mit kleineren Theilen zu beginnen und nur nach ge-

wonnener Ueberzeugung, daß noch Wasser übrig sei, die Anlagen weiter auszudehnen."

§. 160.

Den Anlagen von circa 4000 Morgen Rieselwiesen in der Tuchel'schen Haide am Schwarzwasser sind zwar Wassermessungen vorangegangen, aber in Ermangelung andern Anhalts hat man die Erfahrungen in Piemont und der Provence in nicht weiter veröffentlichten Berechnungen zu Grunde gelegt.

Nach den ersteren soll pro preuß. Morgen festen Bodens in Piemont = 0,021, in sandigem Boden 0,042 Kubikfuß Wasser, und in der Provence in festem Boden 0,015 Kubikfuß erforderlich sein.

Es ist dabei unberücksichtigt geblieben, daß namentlich in dem Piemontesischen eine Berieselung wie im Siegener Lande nicht vorkommt, sondern meistentheils zwischen den Beeten das Wasser fließt und Abends mit einer Schippe übergeworfen wird. — Sismondi, Tosk. Landwirth.

Später hat sich nur herausgestellt, daß ein Zufluß von 120 Kubikfuß, wie er bei der Messung im Jahre 1843 gefunden ist, sich zur nachhaltigen Berieselung von 2400 Morgen Kunstwiesen nicht ausreichend erweiset.

Für die Anlagen an der Brahe sind irgend genaue Wassermessungen nicht bekannt geworden, auch bei dem verhältnißmäßigen Wasserreichthum des 37' hoch aufgestauten Flusses über mangelndes Wasser für die bisher gebauten circa 1000 Morgen keinerlei Bemerkungen gemacht, es liegt hier vielmehr einer der von Vincent am Ende empfohlenen Fälle vor, daß der Weiterbau nach den praktischen Wahrnehmungen über den vorhandenen Wasserüberfluß bemessen wird. —

§. 161.

Nach den veröffentlichten Leitungsmomenten beim Aufstellen des Meliorationsprojectes der Bocker Haide äußert pag. 10 der Regierungs-Baurath Wurfbain sich folgendermaßen:

Ein Wasserstand von über 3′ Sander-Pegel, bei welchem in den Kanal Wasser geschickt werden kann, kommt jährlich durchschnittlich 200 Tage vor. Da nun die Bewässerung in den Herbst- und Frühjahrszeiten am ergiebigsten ist, worin 82 Tage jährlich vorkommen, auch außerdem in den übrigen 118 Tagen noch ein großer Zeitraum zur Bewässerung liegt, so konnte man bei der vortheilhaften Lage der Lippe zum Kanal (als Flußtheilung) und bei dem günstigen Längen-Gefälle des Kanals selbst, welcher eine 5—7malige Benutzung mit Aufnahme der atmosphärischen Niederschläge und einiger Seitenbäche auf $3\frac{1}{2}$ Meilen Länge gestattet, mit Sicherheit die Erfüllung der nothwendigen Bedingungen für eine günstige Bewässerung voraussetzen.

Das Wasserbedürfniß für eine Berieselung ist sehr verschieden; dasselbe ist abhängig von der Beschaffenheit des Wassers und Bodens, dem Stande des Grundwassers, der Formation der Rieselflächen, dem Grade der Entwässerung und nach vielen andern untergeordneten Dingen. Bei großen Bewässerungsanlagen, welche einen stetigen Zufluß haben, wo ein sehr fettes Wasser zu Gebote steht, das Grundwasser nur (!!) etwa 2—$2\frac{1}{2}$′ gesenkt ist und die Entwässerung nur ungefähr 2 Fuß unter den niedrigsten Stellen der Rieselfläche steht, kann man in einem sandigen, humosen, etwas bindenden Boden einen nothwendigen Zufluß von 1 Kubikfuß pro Sekunde und 10 Morgen bei einmaliger Benutzung des Wassers annehmen, vorausgesetzt, daß eine Rotation der Bewässerung eintritt.

Dieselbe Berieselung zu 1 Kubikfuß pro Sekunde und 10 Morgen ist gleich einer 4 Zoll hohen Ueberstauung auf 24 Stunden, wonach wieder frisches Wasser erfolgt.*)

---

*) Die belgische Regierung hat seit 9 Jahren in dieser Beziehung und für die Bewässerung der Campine Versuche in einem sehr großartigen Maßstabe angestellt, aber so verschiedene Resultate gewonnen, daß daraus noch keine Norm gezogen werden kann. Wurfbain.

Die ermöglichte oftmalige Benutzung des Wassers, der Wechsel der Bewässerungsperioden, die Dauer einer jedesmaligen Bewässerung und der Stand des Grundwassers bilden hiebei drei Hauptfactoren. Insbesondere ist die Fettigkeit des Wassers auf sandigem Boden maßgebend. Bei der durch die glücklichen natürlichen Verhältnisse dargebotenen Construktion des Kanals zur Melioration der Bocker Haide kann man um so mehr auf fünfmalige Benutzung des Lippe-Wassers Rechnung machen, als derselbe in seiner Länge von $4^1/_2$ Meilen alle atmosphärischen Niederschläge und mehrere Seitenbäche aufzunehmen im Stande ist. Wird die Gesammtfläche zur Bewässerung auf 10,000 Morgen angenommen, während sie jetzt erst 8000 Morgen enthält, so würde bei fünfmaliger Benutzung des Wassers für 2000 Morgen ein stetiger Zufluß von 200 Kubikfuß pro Sekunde zu Gebote stehen müssen.

Da aber die Lippe schon bei niedrigem Wasserstande an der Ableitungsstelle an 300 Kubikfuß pro Sekunde daselbst zuführt, so war die oben angedeutete Wassermenge allein aus der Lippe sicher gestellt.*)

§. 162.

Die Siegener haben gar keine Beobachtungen über das Wasserbedürfniß gemacht, aus dem einfachen Grunde, weil sie in ihren schmalen Thälern stets mehr Wasser haben als sie brauchen.

Anders verhält es sich mit den Flachländern.

Das größte Bedürfniß zur Berieselung tritt in den Monaten nach der ersten Heuerndte ein, wo die Verdunstung die stärkste, der Boden am meisten ausgetrocknet ist und also das meiste Wasser einsaugt. Im Flachlande können Rücken und Hänge in der Regel nur

---

*) Der fernern Ansicht des Herrn Wurfbain, daß eine dünnere Berieselung der stärkeren vorzuziehen sei, treten die sehr beachtungswerthen Autoritäten von Vorländer und Pabst und die Erfahrung: „Wasser macht Gras" entschieden entgegen; eben so, daß durch Verdunstung viel mehr Wasser bei dünnerer Ueberrieselung verloren geht.

mit dem sparsamsten Gefälle gegeben und die durch Niederschläge am mindesten unterstützten Zuflüsse werden auf ihnen in diesen Monaten am meisten in Anspruch genommen werden.

Dem entsprechen auch alle Erfahrungen, nach welchen man sehr leicht zu wenig, nie zu viel Wasser haben kann. Da man nun zu viel Wasser, selbst wenn man es zur Anlage von Triebwerken nicht benutzen kann oder will, immer leicht ableiten, dagegen Mangel an Wasser nie ersetzen kann, ein solcher Mangel auch alle verwendeten Anlagekosten gefährdet, so kann nur gerathen werden, sich nicht zu leichtfertig auf eine Anlage einzulassen, für welche nicht genug Wasser vorhanden ist.

Der einzige klassische Beweis für das Wasserbedürfniß scheint dem Verfasser der von Vincent geführte zu sein.

Man wende ihn auf seine Verhältnisse an, vergegenwärtige sich aber, daß in den Zeiten des größten Consumtionsbedürfnisses der geringste Zufluß stattzufinden pflegt und daß man also, um nicht fehlzugreifen, die Zuflüsse von Mai bis Juli feststellen und auf um so mehr Wasserverbrauch man sich gefaßt machen muß, je poröser der Boden ist, auf welchem das Wasser zur Berieselung verwendet werden kann.

Namentlich wird die Beschaffenheit des Grundes, in welchem der Hauptzuleitungskanal gehen soll, sehr sorgfältiger Erwägung bedürfen, weil, wenn derselbe in losen Aufschüttungen über Wiesen rc. geht, unglaubliche Wassermassen verschwinden.

Man suche, wenn es möglich ist, in dieser Bodenart den Kanal durch Lehm oder Thon so viel irgend möglich zu führen, um wenigstens dann zu Wasser dergleichen zur Plattirung der Sohle und Seitenwände heranführen zu können und auch dergleichen in das Berieselungswasser einzurühreu.

Man mache sich in unsern Flachländern auch nicht zu viel Illusionen über den öfter möglichen Gebrauch des Wassers; kann man dasselbe Wasser dreimal verwenden, so kann man von Glück sagen; aber die zum drittenmal benutzte Wassermasse wird wohl nie mehr als die Hälfte des zuerst auf die Wiese gebrachten betragen und ihre

düngenden Bestandtheile schon beim ersten und zweitenmale an die Wiese abgegeben haben.

Endlich lege man kein großes Gewicht auf die angebliche Fruchtbarkeit des Wassers, um damit die Masse zu ersetzen. Da im Flachlande den Kanälen nie viel Gefälle gegeben werden kann, so werden sich die am meisten nährenden Stickstoffe bereits niedergeschlagen haben, ehe das Wasser auf die Wiese kommt, dort aber jedenfalls sehr bald sich vom Wasser ausscheiden. Den höhern Stand des Grundwassers könnte man aber nur als eine Begünstigung einer Berieselungsanlage ansehen, wenn nicht positiv feststände, daß das Grundwasser für jede gute Vegetation verderblich und tödtlich ist. Endlich muß auf Verdunstung um so mehr gerechnet werden, je flacher der Wasserstand in den Zubringern ist.

§. 163.

Güte des Wassers.

Im Siegener Lande rechnet man, daß in jedem Jahre die Wiese circa um 1 Zoll durch die Bewässerung erhöht werde und jede Wiese deshalb in 20—30 Jahren „über das Wasser komme" und des Umbaues bedürfe.

Bei allen Berieselungen im Flachlande wird wohl nur ausnahmsweise eine Erhöhung der Wiese durch das Bewässern erfolgen, weil alle zu Berieselnngen zu verwendenden Flüßchen und Bäche Jahr und Jahr friedlich ihre Bahn verfolgen, höchstens ihr Fluththal überstauen, aber nur höchst wenige von ihnen sich in Sturzbäche verwandeln, wie das in den Gebirgen aus nahe liegenden Gründen nicht selten im Jahre mehrmals, oft selbst bei starken Gewitterregen der Fall ist.

Von den steilen Berghängen reißt namentlich mit abgehendem Froste oder bei starken Sommerregen das Wasser die fruchtbarsten Erdtheile mit sich fort und trägt sie über das schmale Fluththal mit Leichtigkeit in den Bach, so daß in Gebirgen zeitweise von allen Flüssen und Bächen eine große Masse von Sinkstoffen und deren aufgelöste Extracte mitgeführt werden. Dazu gehen dergleichen

Bäche stets durch Dörfer und Ansiedelungen in den dicht bewohnten Gebirgsthälern, und es kann nicht fehlen, daß von dem dort aufgehäuften Dung- und Jauchevorräthen nicht unerhebliche Massen mit fortgeführt werden.

Wie anders verhält sich das im Flachlande.

Chemische, nicht veröffentlichte, Analysen haben bei den Wiesen am Schwarzwasser in der Tuchel'schen Haide das überraschende Resultat ergeben, daß das Wasser reicher von den, auf ärmstem Boden angelegten Kunstwiesen herunterkommt, als es auf dieselben gelassen wird; und dieser Reichthum ist nur ein örtlich verhältnißmäßiger, im Verhältniß zu Gebirgswasser ist er absolute Armuth.

Mehr oder weniger wird im Flachlande dies stets der Fall sein, und es gehört zu den unmotivirten Nachbetereien, wenn wir in demselben Sinne wie die Siegener von mehr oder weniger fruchtbarem Wasser sprechen.

Unzweifelhaft ist auch unser Wasser mehr oder weniger fruchtbar, aber das Mehr ist eben nur ein Minimum. Da dem Verfasser nun nicht allein mehrere Bewässerungen bekannt sind, in denen Wasser aus Torfsümpfen und andererseits von klaren, eben zu Tage tretenden Quellen mit Erfolg, d. h. immer mit einem im Flachlande zu erwartenden Erfolg, verwendet wird, so ist alles, was hierüber im Siegener Lande und in andern Gebirgsgegenden als erfahrungsmäßige Norm betrachtet wird, für das Flachland eigentlich gar nicht vorhanden.

Wir müssen uns begnügen, das Wasser da zu nehmen, wo wir es finden und wie wir es finden, wir werden uns glücklich schätzen, wenn wir torfiges und kaltes Quellwasser erst in Reservoirs der Berührung mit der Luft und Wärme aussetzen können, und wir müssen, wollen wir fruchtbares Wasser haben, es erst fruchtbar machen.

Dies geschieht dadurch, daß Lehm, Mergel, Jauche, Guano, Chilisalpeter und andere Dung- und Nahrungsstoffe in das Wasser eingeschüttet werden; und namentlich wird in den meisten Fällen die Anwendung von Jauche und Lehm sehr anzurathen sein.

Es wird dies selbst da nicht überflüssig sein, wo die Wiesen periodisch gedüngt werden, weil wir aus den Erfahrungen im Siegener Lande ersehen, daß neben sehr fruchtbarem Wasser es doch noch rationell ist, der Wiese reichlichere Düngung zu geben, als im Flachlande jemals verwendet werden wird.

Für unsere Verhältnisse ist diese künstliche Verbesserung des Wassers stets absolutes Bedürfniß und Gebot, wenn wir nicht eintreten sehen wollen, was Vincent vorhersagt und viele Erfahrungen bestätigen: daß ungedüngte Kunstwiesen nach wenigen Jahren besseren Graswuchses sehr erheblich zurückschlagen.

Kapitel 4.

Besonders vom Kunstbau.

§. 164.

Es ist nicht die Absicht des Verfassers, den Leser mit allem Detail der Vorbereitung und Ausführung des Kunstbaues zu ermüden oder ein vollständiges Lehrbuch für angehende Wiesenbauer zu schreiben; er wird sich vielmehr darauf beschränken, die leitenden Grundsätze und Gesichtspunkte so klar hinzustellen, daß jeder Wiesenbesitzer sich zum Urtheil über die Operationen des Wiesenmeisters befähigen kann.

§. 165.

Entwässerung.

Eine Kunstwiese kann überhaupt nur auf vollständig entwässertem Terrain angelegt werden. Ist dies auf gewöhnlichem Wege durch offene Gräben nicht zu erreichen, so wird die Anlage von Drains durchaus empfohlen werden müssen. Bei den bedeutenden Kosten, welche ein Kunstbau verursacht, wird der Kostenbetrag von 8—10 Thlr. pro Morgen für die Drainage wenig ins Gewicht fallen.

Aber auch nur auf solcher Fläche kann die Kunstwiese angelegt werden, welche in sich Gefälle genug hat oder erhalten kann, daß alles Wasser, welches zur vollständigen Berieselung darauf geführt wird, auch wieder möglichst vollständig und ohne zu große Schwierigkeit abgeführt werden kann. Hiebei ist selbst die unterhalb gelegene Lokalität, auf welche der Entwässerungsgraben geführt werden soll, genau zu beachten.

Wird in einer dieser Beziehungen etwas versehen, so wird Erkältung, Versäuerung der Wiese sowie ihrer Environs, und in Folge dessen Beeinträchtigung der guten, Beförderung der schlechten Vegetation die unausbleibliche Folge sein.

§. 166.

Wasser-Zuleitung.

Die Möglichkeit der Zuleitung des Wassers auf die zu berieselnde Fläche vorausgesetzt, handelt es sich zunächst und hauptsächlich um das Terrain, über welches der Kanal geführt werden soll und kann, dann um das Material, aus welchem namentlich Aufschüttungen über Senkungen der Oberfläche gemacht werden können; ferner, ob eine Fluß-Coupirung erfolgen muß oder nicht, um das Gefälle und endlich um die aus allen vorangehenden Factoren folgende Gestalt und Form des Kanals.

§. 167.

Terrain und Material.

Hat man irgend die Wahl, d. h. kann man mit dem vorhandenen Gefälle selbst auf weiterem Wege das Wasser auf die Wiese führen, so gebe man dem Kanal eine solche Richtung und Lage, daß er möglichst wenig an Abhängen und über Bodensenkungen zu führen ist, vielmehr möglichst im ebenen gewachsenen Boden gebaut wird.

Ist der Boden, in welchem gebaut werden soll, thonig oder lehmig, so ist dergleichen Vorsicht minder dringlich, als wenn im

Sande und sandigen Lehm gebaut werden soll. Da aber selbst sehr fetter Boden von wasserleitenden oder quelligen Sandschichten durchsetzt zu sein pflegt, so versäume man selbst in solchem Fall nicht eine genaue Prüfung durch Aufgraben und Bohren an denjenigen Abhängen ausführen zu lassen, welche nothwendig passirt werden müssen. Senkungen der Oberfläche werden am besten durch lehmige Erdaufträge ausgefüllt, und wenn in den erstern Bäche ꝛc. laufen, so ist eine massive Brücke und darüber die Erdschüttung jedem Aquaduct vorzuziehen.

Ist der letztere aber unvermeidlich, so mache man seine Sohle und Wände stets, werde er nun aus Holz oder Stein gebaut, durch Cementüberguß wasserdicht.

Besondere Vorsicht ist geboten, wo beim Mangel andern Materials über Senkungen der Oberfläche zu derartigen Erdschüttungen nur Sand verwendet werden kann.

Ist fetter Thon oder Lehm zur Plattirung der Sohle und der Wände nicht zu haben, so bleibt nur übrig, beide mit Mauersteinen und einem Cementguß wasserdicht zu machen.

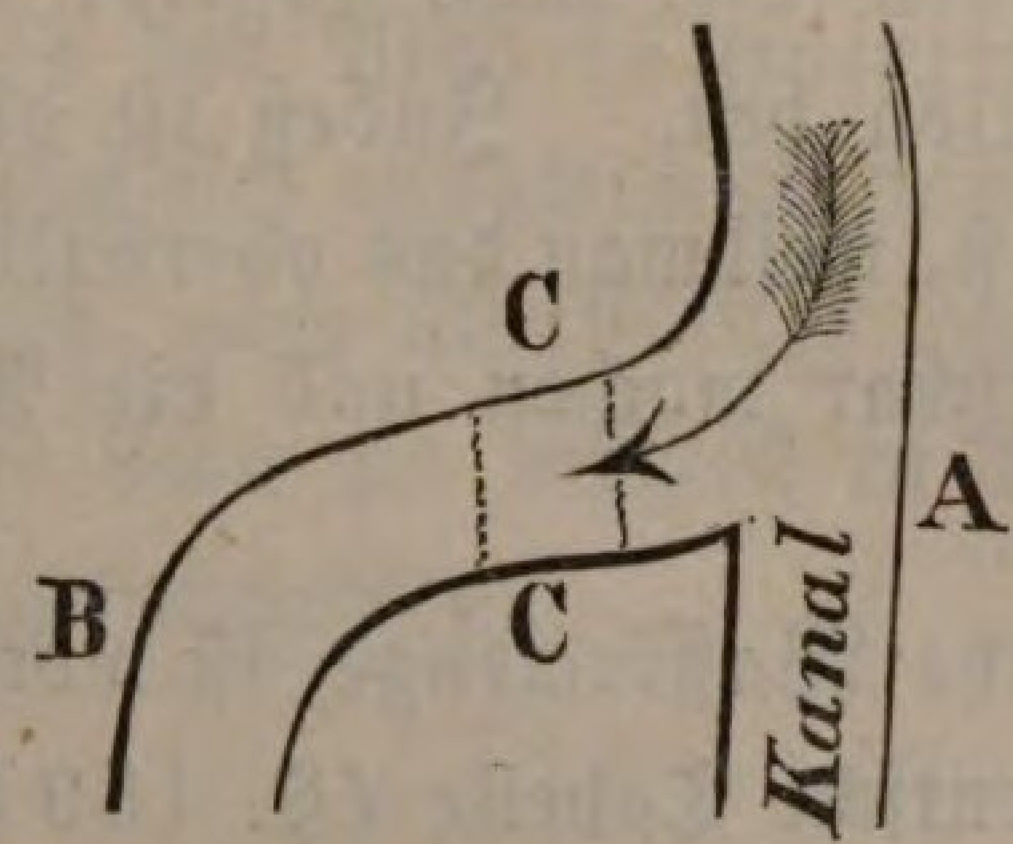
Natürlich wird durch dergleichen die Anlage sehr vertheuert, aber eine Kunstwiese ist nun einmal ein sehr theurer Bau, und eine Ersparung an der Dichtmachung des Kanals wird mit so enormen unaufhörlichen Wasserabgängen bezahlt, daß der theuerste Bau diesen empfindlichen Wasserverlusten vorzuziehen ist, welche bedeutend genug werden können, um das Gelingen der ganzen Anlage in Frage zu stellen.

§. 168.

Fluß-Coupirung.

Muß der Zuleitungskanal aus einem Fluß oder Bach ohne Aufstauung oder Coupirung des letztern das Wasser abführen, so müssen beider Sohlen in einer Horizontalen liegen. Zweckmäßig wird es sein, wenn er so an eine Flußbiegung anschließen kann, daß er eine grade Fortsetzung des alten Bettes bildet.

Wird eine Coupirung ausgeführt, so erfolgt der Bau der Schleuse auf dem trockenen Terrain bei A, und nach der Vollendung

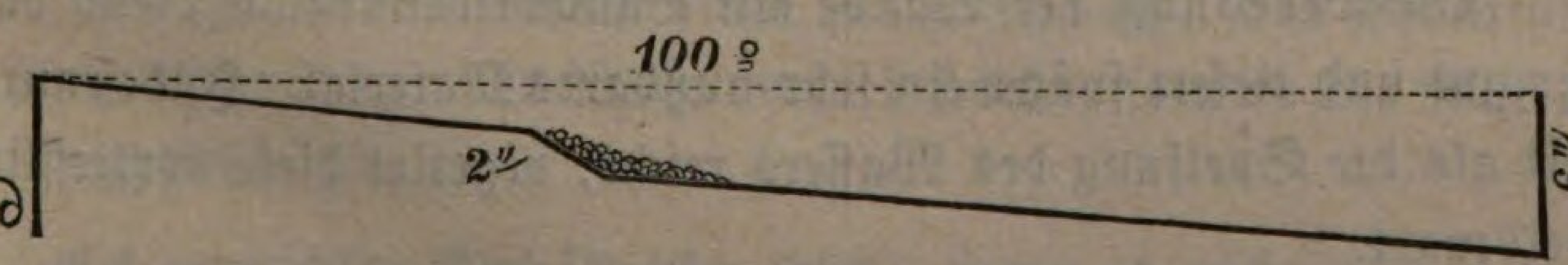


wird in den Kanal das Wasser eingelassen und die Coupirung des Flusses bei C C ausgeführt.

§. 169.

Gefälle und Tiefe des Kanals.

Dem Kanal muß ein solches Gefälle gegeben werden, daß das Wasser genügend Räusche hat, um selbst einigermaßen den Kanal zu räumen und das Ansetzen der Sinkstoffe nicht zu sehr zu begünstigen. Das Gefälle darf aber auch nicht so stark sein, daß das Wasser die Wände beschädigt. Ein Gefälle von 2—4 Zoll wird diesen Zwecken entsprechen. Ein stärkeres muß entweder durch veränderte Richtung des Kanals vermieden oder durch Anlegung von Absätzen im Kanal, die aber auf der Sohle und an den Wänden stark mit Steinen, Faschinen oder hölzernen Schalungen geschützt werden müssen, ermäßigt werden.



Die Tiefe und die Dimensionen des Kanals werden einestheils durch die abzuführende Wassermenge, anderntheils durch die Erdart bestimmt, durch welche der Kanal geht. Je loser die letztere ist, desto flacher muß die Dossirung gemacht und alles beobachtet werden, was bereits oben in Bezug auf die Entwässerungsgräben gesagt ist.

Auf die Tiefe ist die Nutzbarmachung des Wassers in der Art bestimmend, daß an den Punkten, wo das Wasser zur Berieselung herausgenommen werden soll, man dasselbe bis auf die Sohle des Kanals zur Disposition hat. Indeß ist dies nur absolut nöthig bei dem untern Auslaß, weil man das oberhalb tiefer fließende Wasser weiter unterhalb nutzbar machen und die Auslaßschleusen breiter machen kann. —

Die abzuführende Wassermenge ist vorher berechnet und die oben beigefügte Vincentsche Tabelle (§. 159) wird den Anhalt zur Bestimmung der Dimensionen des Zuleitungskanals geben.

Führt der Kanal über sumpfiges oder quelliges Terrain, so ist das erstere vor der Beschüttung trocken zu legen, der Abzugsgraben zu überbrücken und darauf der Kanal zu schütten.

Trifft man auf quellige Stellen, so gehe man ohne weitere Versuche daran, sie bergmännisch abzuteufen, d. h. durch eine liegende Spundwand zu isoliren, dann festzulegen, durch Drains oder Durchläſſe für ferneren Wasserabfluß zu sorgen und dann den Kanal zu graben oder zu schütten. Nur ganz unbedeutende Quellungen rechtfertigen kleinere Isolirungsversuche durch Bollwerke, Faschinenpackungen oder Steinmauern mit dahinter anzulegenden Drains und Wasserleitungen.

In losem Boden müssen die Wände und die Oberfläche des Kanals beraset und allenfalls auch bepflanzt werden, damit nicht Wind und Regen unaufhörlich Sand in den Kanal schwemmen und dadurch unaufhörliche Räumungen erforderlich machen.

Die Bedeckung der Wände mit Bandweidenstrauch dient dazu sehr gut und liefert später ein sehr nutzbares Material. Indeß nur so weit als die Speisung des Wassers reicht, vegetirt diese vortreffliche Weidenart.

§. 170.

Bauplan.

Jemehr man den Bauplan der Kunstwiese der vorhandenen Oberfläche anpaßt, d. h. je weniger man die Oberfläche der Wiese

durch Auf- und Abtrag verändert, desto wohlfeiler kommt der Bau zu stehen.

Man suche deshalb den Plan so einzurichten, daß Auf- und Abtrag in der Wiese selbst sich ausgleichen, daß weder fehlende Erdmasse von Außen bezogen, noch überflüssige nach Außen hingebracht werden muß; auch suche man wo möglich in der Wiese selbst einen weitern Erdtransport zu vermeiden.

§. 171.

Hang- und Rückenbau.

Hat eine Fläche vieles, mindestens aber 4 Zoll pro Ruthe Gefälle, hat sie dabei nicht Anlage zur Versumpfung oder Verwässerung wegen vorhandener örtlichen Quellen, und steht überdies kaum hinreichendes Wasser zu Gebote, so wähle man den Hangbau. Zwar ist wegen der minderen Wässerung oder vielmehr, weil dasselbe Wasser zu viele Hänge überlaufen muß, während beim Rückenbau jeder einzelne Rücken frisches Wasser bekommen kann, ein nicht so hoher Ertrag als beim Rückenbau in Aussicht; er ist aber unter den angedeuteten Bedingungen der vortheilhaftere und minder kostspielige.

Ist soviel Wasser vorhanden, daß mehr frisches Wasser den Hängen gegeben werden kann, so wird ein wahrnehmbarer Unterschied im Ertrage gegen Rückenbau sich nicht bemerkbar machen.

Ist dagegen das Gefälle einer Fläche schwach, das Bedürfniß der Entwässerung und der Wasservorrath stärker, so wird der Rückenbau vorzuziehen sein.

Bei gemischten Verhältnissen wird, wenn es nicht vorzuziehen ist, einzelne zu hohe oder zu tiefe Theile vom Bau auszuschließen, eine aus Hängen und Rücken zusammengesetzte Einrichtung gewählt werden müssen.

§. 172.

Grabenarbeiten.

Außer dem Hauptzuleitungskanal sind, mag der Hang- oder der Rückenbau gewählt werden, folgende fernere Gräben und Gräbchen nöthig:

Zuerst kommen kleinere mit dem Hauptkanal communicirende Zuleitungsgräben, an deren Anfangspunkt zur Regulirung des Wasserstandes in ihnen sich Schleusen befinden.

Sie bekommen das Gefälle des Terrains und werden mit Rasen erhöht, wenn dies zu stark wird; ihre Tiefe wird selten unter 2 Fuß betragen dürfen und ihre sonstige Dimension wird nach der abzuführenden höchsten Wassermenge bestimmt.

Sie dienen dazu, das Wasser den Vertheilungsgräben zuzuführen und müssen deshalb in der Regel eben so viel Wasser führen können als diese; da sie mehr Gefälle als diese haben, so brauchen sie kleinere Dimensionen als dieselben.

§. 173.

Vertheilungsgraben.

Die Bewässerungs- oder Vertheilungsgräben sollen das Wasser vollständig gleichmäßig und nach Bedürfniß in die Wasserrinnen vertheilen. —

Sie müssen deshalb, sind sie nicht von großer Länge, horizontal, sonst mit 1 Zoll Gefälle auf 100^{0} angelegt werden. Vincent hält es nicht zweckmäßig, sie über 60—80^{0} lang anzulegen.

Diese Gräben müssen nicht zu tief und zwar so angelegt werden, daß ihre Sohle nicht unter der Berieselungsrinne liegt; 1—1$^{1}/_{4}$ Fuß wird deshalb deren gewöhnliche Tiefe sein müssen.

Liegt ihre Sohle tiefer als die der Rinnen, so würde, wenn der Gegendruck des Wassers in den Vertheilungsgräben aufhört, das Wasser aus den Rinnen in die erstern zurückfließen.

Die Breite der Vertheilungsgräben ist eine größere an ihrem Anfange, eine geringere an ihrem Ende, weil sie bestimmt sind, an mehreren Stellen Wasser abzugeben und gegen das Ende also auch ein geringerer Wasservorrath in ihnen gebraucht wird. Unter 2 Fuß sollte die Breite eines Vertheilungsgrabens an seinem Ende nie betragen. Seine obere größere Breite wird dadurch bestimmt, ob er schmale oder breite Rücken, mehr oder weniger Hänge zu speisen hat.

Um die Breite am Anfange zu bestimmen, dividire man die ganze Länge des Vertheilungsgrabens:

wenn die Rücken	2° breit sind, mit	9
„ „ „	3° „ „ „	13,5
„ „ „	4° „ „ „	18

addire zu dem Quotienten 3 und dividire die Summe mit 2.

Für 2° breite Rücken giebt dies bei 90° langem Graben:

$$\frac{\left(\frac{90}{9} + 3\right)}{2} = 6\tfrac{1}{2} \text{ Fuß u. s. w.}$$

Für dieses Exempel ist vorausgesetzt, daß die Rücken nicht über 8° lang gebaut werden.

Aehnlich bestimmt sich die Breite für den Hangbau. Man dividirt die ganze Länge des Grabens:

wenn	2 Hänge zu berieseln sind, mit	52
„	3 „ „ „ „ „	36
„	4 „ „ „ „ „	27
„	5 „ „ „ „ „	22,5
„	6 „ „ „ „ „	18,5
„	7 „ „ „ „ „	15,5
„	8 „ „ „ „ „	13,5
„	9 „ „ „ „ „	12,5
„	10 „ „ „ „ „	11,5

Der Quotient giebt die Grabenbreite an der Einmündung in Fußen. — Vincent p. 71.

Sollte indeß die Breite eines nach diesen Regeln berechneten Grabens geringer als 2 Fuß werden, so ist dies das geringste zu

wählende Maß. Erhält der Graben aus dem etwa mit ihm parallel gehenden Hauptzuleitungsgraben öftere Zuflüsse, so ist natürlich die Breite am Einfluß nicht nöthig, die ein Vertheilungsgraben mit einer Communication erhält. Diese Gräben bedürfen wegen des in ihnen nur stattfindenden mäßigen Flusses des Wassers so wenig Dossirung, als die zu ihrem Bau verwendete Erdart irgend gestattet.

Die solchen Vertheilungsgräben zu gebende Lage und Richtung muß möglichst der Beschaffenheit des Terrains, ohne zu große Krümmungen und Winkel, angepaßt werden. Der eigentliche Kunstbau erfordert allerdings ganz gerade Vertheilungsgräben, aber das ist, da Auf- und Abtrag und Verwallung selten zu vermeiden sein werden, eine leicht zu vermeidende Ursache großer Kostenverwendungen.

Soll der Vertheilungsgraben gleichzeitig zur Zuleitung des Wassers für andere Vertheilungsgräben benutzt werden, so ist natürlich seine Dimension an Breite und Tiefe dem Zweck entsprechend zu vergrößern.

§. 174.

Entwässerungsgräben.

Haben die Entwässerungsgräben nur eben den Zweck zu entwässern und das abgerieselte, aufgenommene Wasser abzuführen, so werden ihre Dimensionen diesem Bedürfniß entsprechend berechnet und festgestellt; nur ist zu beachten, daß auch für diese beschränktere Wirksamkeit die obere Borte horizontal liegen muß, damit das abgerieselte Wasser ohne Schwierigkeit überall in sie einfließen kann.

Sie erhalten so viel Gefälle als möglich, damit das von ihnen abzuführende Wasser nicht versitzen und die Wiese erkälten und versäuren kann. Sie communiciren mit den Entwässerungsrinnen der Hänge und Rücken und stellen sich dar, wie Fig. 1 anschaulich gemacht ist.

Soll dagegen das von ihnen aufgenommene Wasser sich erfrischen und weiter unterhalb wieder zur Berieselung verwendet werden, so werden sie angelegt, wie in Fig. 2 gezeigt ist. Ihre Tiefe muß dem Bedürfniß der Entwässerung entsprechen und wird deshalb nie unter 2 Fuß betragen dürfen.

Dienen sie als Zubringer von Berieselungswasser für untere Anlagen, so muß mit ihrem Gefälle entsprechend hausgehalten werden.

Die Entwässerungsgräben beim Hangbau erhalten eine etwas andere Lage, wie weiter unten dargethan werden wird.

Fig. 1.

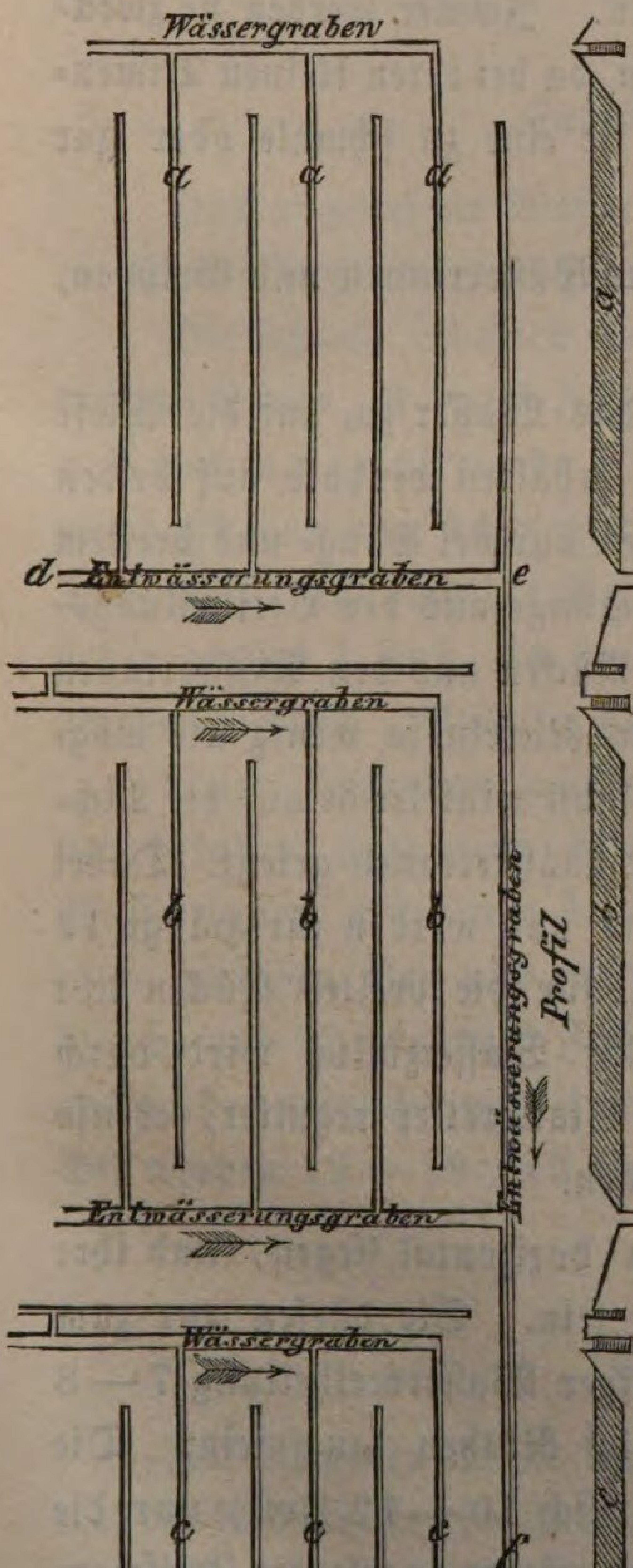
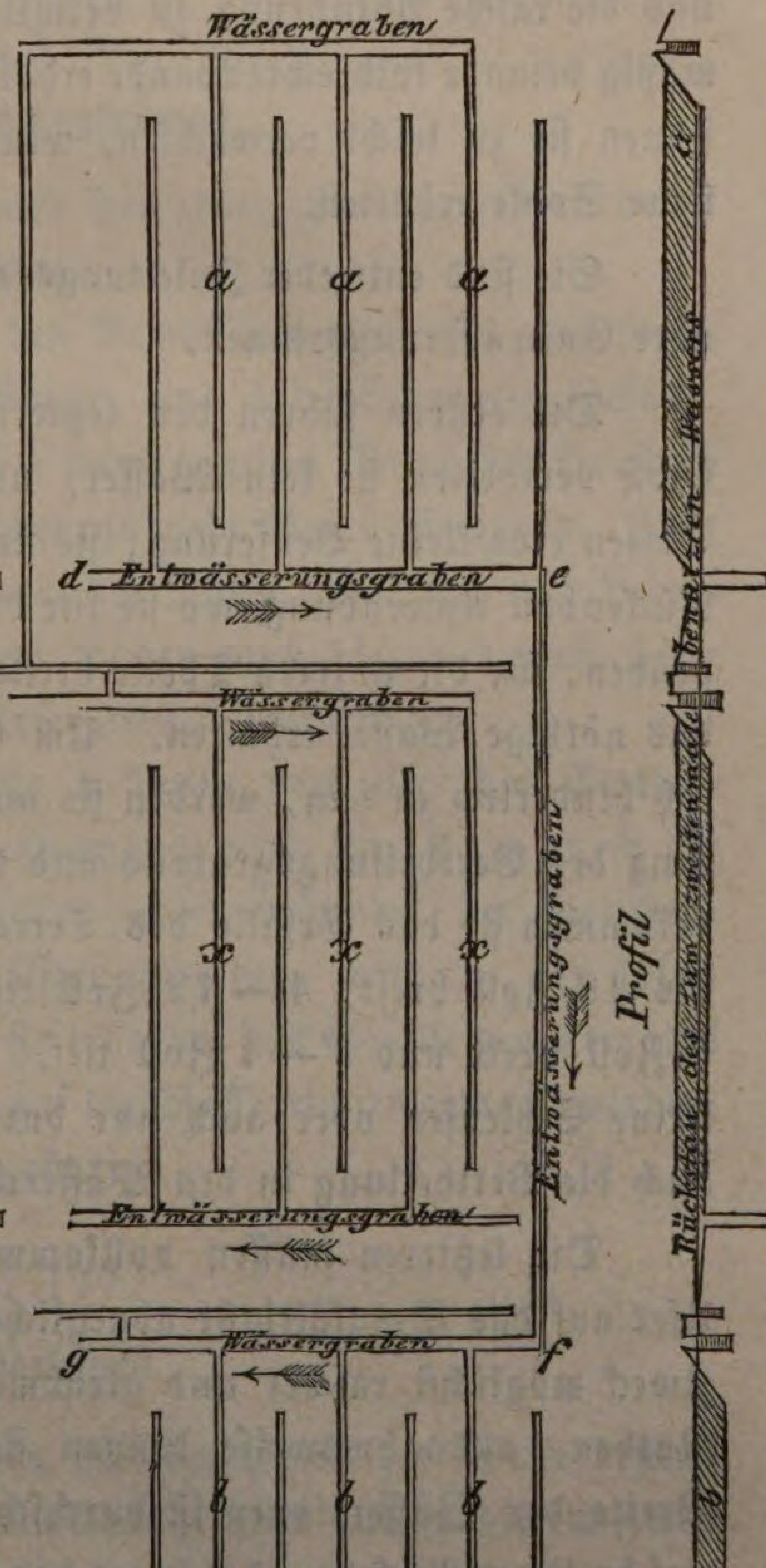


Fig. 2.



§. 175.

Grippen oder Rinnen.

Die Grippen oder Rinnen werden nach Umständen 6—18 Zoll breit und eben so verschieden tief; sie haben die Aufgabe, das Wasser auf die Wiesenfläche möglichst rasch und gleichmäßig zu vertheilen und die rasche Abführung zu vermitteln. Immer werden sie zweckmäßig beinahe lothrechte Wände erhalten, da bei ihren kleinen Dimensionen sie zu leicht verwachsen, wenn sie eine zu schmale oder gar keine Sohle erhalten.

Sie sind entweder Zuleitungs- oder Wässerrinnen und Grippen, oder Entwässerungsrinnen.

Die erstern führen den letztern das Wasser zu, auf die Wiese selbst vertheilen sie kein Wasser, und erhalten deshalb auf beiden Seiten eine kleine Beuferung; sie finden nur bei Hang- und breitem Rückenbau Anwendung, wo sie für die Hänge aus den Vertheilungsgräben, für die unteren Theile breiter Rücken aus den Wässerrinnen das nöthige Wasser erhalten. Um dem Rieseln so wenig als möglich hinderlich zu sein, werden sie möglichst winkelrecht auf die Richtung des Vertheilungsgrabens und der Wässerrinnen gelegt. Dabei bekommen sie das Gefälle des Terrains und werden für Hänge 12 bis 18 Zoll breit, 4 — 12 Zoll tief, für die breiten Rücken nur 6 Zoll breit und 3 — 4 Zoll tief. Ihr Wasserzufluß wird durch kleine Schleusen oder auch nur durch Staubretter regulirt, ebenso auch die Vertheilung in den Wässerrinnen.

Die letzteren müssen vollkommen horizontal liegen, und ihre Ufer auf das Sorgfältigste abgeglichen sein. Sie dürfen nur zum Zweck möglichst rascher und gleichmäßiger Wasservertheilung 7 — 8 Ruthen, ausnahmsweise können sie 10 Ruthen lang sein. Die Breite der Wässerrinnen ist durchschnittlich 10 — 12 Zoll, nur die auf breiteren Rücken und Hängen hin und wieder angelegten Zwischenrinnen werden 6 Zoll breit. Ihre Tiefe wird zu 9 — 12 Zoll zu bestimmen sein.

Bei den Hängen erhalten die Wässerrinnen in der Regel eine geringere Länge als bei den Rücken, weil die mit Gefälle in sie mündenden Zuleitungsrinnen Erde mitführen und die Wässerrinnen je länger desto mehr verschlämmen. Sie werden deshalb 5—6 Ruthen lang, und wenn sie in der Mitte die Speisung erhalten, 10—12 Ruthen lang und 4—8 Zoll tief gefertigt.

§. 176.

Entwässerungsrinnen.

Das abgerieselte Wasser wird den Entwässerungsgräben durch die Entwässerungsrinnen zugeführt.

Die letztern erhalten eine den Bewässerungsräumen correspondirende Länge, 9—12 Zoll Breite, und bedürfen wenig Gefälle, weil das in sie eintretende Wasser durch eigenen Druck sich Vorfluth verschafft, sind aber desto wirksamer, je mehr Gefälle sie haben. Ihre Tiefe richtet sich nach der Bodenart der Wiese, im Sand und Lehmboden genügt 1 Fuß, in weichem Boden muß $1^1/_2$—2 Fuß Tiefe gegeben werden. Auch sie bedürfen keiner Dossirung.

Beim Rückenbau müssen sie 1 Ruthe vom Ufer des Vertheilungsgrabens anfangen; beim Hangbau wird ihre Lage durch die Wässerrinnen, mit denen sie parallel gehen, bestimmt; der Zwischenraum zwischen Be- und Entwässerungsgrippe wird 2, bei losem Bruch- und Torfboden 3 Fuß; sie erhalten das Gefälle des Terrains und müssen möglichst winkelrecht auf die Wässerrinnen gemacht werden. Sie werden 12—18 Zoll tief gefertigt.

§. 177.

Erdarbeiten.

Im Siegener Lande werden alle die Form der Wiese bestimmenden Erdarbeiten im Untergrunde ausgeführt und zu diesem Zweck der Rasen entweder im Quadrathieb oder in langen Striemen abgeschält, demnächst die fruchtbare Dammerde abgestochen und haufenweis zur spätern Verwendung aufbewahrt.

In unseren Flachländern hat man häufig, weil Rasen gar nicht, Dammerde wenig vorhanden war, diese Vorsicht nicht befolgt, und geradezu Schlechtes und Gutes auf- und abgetragen.

Ein Theil der geringen Erfolge unsrer Anlagen von Kunstwiesen ist diesem Verfahren beizumessen, dessen Wiederholung jedenfalls vermieden werden sollte, wenn auch freilich die Kosten der Anlage wesentlich durch die Arbeit im Untergrunde gesteigert werden.

Wird, wie im Siegener Lande, die Wiese auf altem Graslande gebaut, so ist das Aufrollen des in Riemen gehauenen Rasens jedenfalls dem Quadrathieb vorzuziehen.

Ein Mann haut Streifen von 1½—2 Fuß Breite, zwei Mann stechen sie, von den entgegengesetzten Enden in Entfernung von 12 bis 15 Fuß anfangend, 2½—3 Zoll stark ab, und der vierte rollt den Streifen auf eine Stange, so daß der Rasen leicht an einen nahegelegenen Aufbewahrungsort hingetragen werden kann. Ist die Wiese fertig gebaut, so wird der Rasen wieder auf die Wiesen aufgedeckt.

§. 178.

Nie darf gute, fruchtbare Dammerde als Auffüllungsmaterial, sondern stets nur zur Oberschicht verwendet werden.

Beim Beginn jedes Kunstwiesenbaus werden die höchsten und die niedrigsten Stellen zugleich vorgenommen, wenn sie nicht gar zu weit von einander entfernt sind.

Es kann dann die an den höchsten Stellen überflüssige Erde sofort zur Auffüllung der niedrigsten verwendet werden, und erspart sich dadurch vorläufiges Hin- und Herfahren der Erde.

Die Wiesenbauer berechneten bisher die zu bewegenden Erdmassen nicht genauer; die Uebung konnte ihr auf das Nivellement gegründetes Urtheil um so sicherer leiten, als sie sich stets die Gelegenheit vorbehielten, nach Umständen durch Höherlegen der Wiese mehr Erdmasse unterzubringen, oder durch Niedrigerlegen mit weniger ausreichen zu können. Den Erdarbeiten treten noch diejenigen hinzu, welche zur Verbesserung der Gräben 2c. nothwendig sind. Denn

um dem Versitzen und Durchsickern des Wassers entgegen zu treten, wird man sehr wohl thun, wenn man im losen Boden alle Bewässerungsgräben mit 3—4 Zoll Lehm ausschlägt und ihre über der Wiese stehende Beuferung mit Rasen deckt.

Jedenfalls ist es aber nöthig, die Ränder der Wässerrinnen mit Lehm oder Rasen recht glatt und gerade zu fertigen. Tritt das Wasser nicht gleichmäßig über, so wird es bald in größeren und kleineren Ausrissen unregelmäßig über Hang und Rücken laufen und einen sehr ungleichmäßigen Graswuchs zur Folge haben.

Kapitel 5.

Wasserbauten.

§. 179.

Wehre und Schleusen.

In der Regel wird es nothwendig sein, das Wasser eines Baches oder Flusses anzuspannen, um es so hoch als möglich auf die Wiese zu bringen.

Das einfachste Mittel dazu ist ein Wehr, welches bei geringerem Wasserandrange wenig Kunst zur Anlage in Anspruch nimmt.

Da es nur anwendbar ist, wenn der anzuspannende Wasserlauf nicht zur Flößerei benutzt wird oder durch die dauernde Steigerung seines Wasserspiegels nicht oberhalb Verwässerungen entstehen, da dessen Anlegung die vollständige Trockenlegung des obern Flußbettes erschwert, so wird es nur selten gerathen sein, einen Wasserlauf durch ein Wehr anzuspannen.

Soll dies geschehen, so sind Steine oder Faschinen und Erde das beste und einfachste Material.

Ihre Breite wird in der Regel 5mal stärker als ihre Höhe gegeben; zur Vermehrung ihrer Widerstandskraft können sie mit einem

gegen den Flußlauf gerichteten Boden gefertigt werden. Immer aber muß ihre Oberfläche accurat gearbeitet und die Verbindung mit den Ufern in ausgegrabenen Einschnitten der letztern befestigt werden.

§. 180.

Schleusen.

Es wird einer detaillirten Beschreibung der verschiedenen Theile einer Schleuse, welche die Anfertigung eines Anschlages nicht ersparen würde, vorgezogen, gleich technisch richtige Anschläge für Schleusen, wie sie gewöhnlich vorkommen, nebst Zeichnungen zu geben und zwar von 20′ bis zu 3′ Schutzöffnung, die größere mit ganz gerammter, die zweite mit halbgerammter, die dritte mit sogenannter liegender Spundwand, die letztere mit und ohne Flügelwände.

Nach dem jedesmaligen Bedürfniß kann eine oder die andere Schleuse gewählt und von jedem Zimmermeister gebaut werden.

Endlich wird noch Anschlag und Zeichnung zu einer Kastenschleuse gegeben, welche wohlfeil im Bruck'schen Bruch sich stark genug erwiesen hat, um einen Wasserdruck bis 60 Kubikfuß Wasser pro Sekunde auszuhalten. Alle diese sowie die Anschläge nebst Zeichnungen von einem sogenannten Mönch, einer gewöhnlichen Kastenschleuse, sind, um hier die Uebersicht und den Zusammenhang nicht zu unterbrechen, im Anhang II. zusammengestellt.

Die Vollständigkeit dieser Anschläge nebst Zeichnungen bedarf wohl nur in so fern einer Rechtfertigung, als sie im Widerspruch zu stehen scheint mit der allgemeineren Behandlung der beim Kunstbau sonst vorkommenden Details. Aber diese letzteren sind jedem, auch dem einfacheren Wiesenbauer geläufig, während selbst die besseren nur selten eine solide Schleuse zu construiren vermögen.

Zu jenen, den Erdarbeiten wird stets ein Wiesenbauer zugezogen werden müssen, und zu leicht fühlen dergleichen Techniker sich versucht, Wasserbauwerke nach ihrer Kenntniß zu bauen.

Dem sollte durch diese Beilagen für jeden Besitzer dieses Werkes vorgebeugt werden.

Nach den in den betreffenden Abschnitten gegebenen Notizen kann die abzuführende und zu haltende Wassermasse berechnet und danach leicht bestimmt werden, welche dieser Schleusen zu bauen ist. Sie alle sind von bewährten Baumeistern projectirt, zum Theil ausgeführt und bewährt gefunden, und es wird hoffentlich diese Beilage keine überflüssige scheinen.

Kapitel 6.

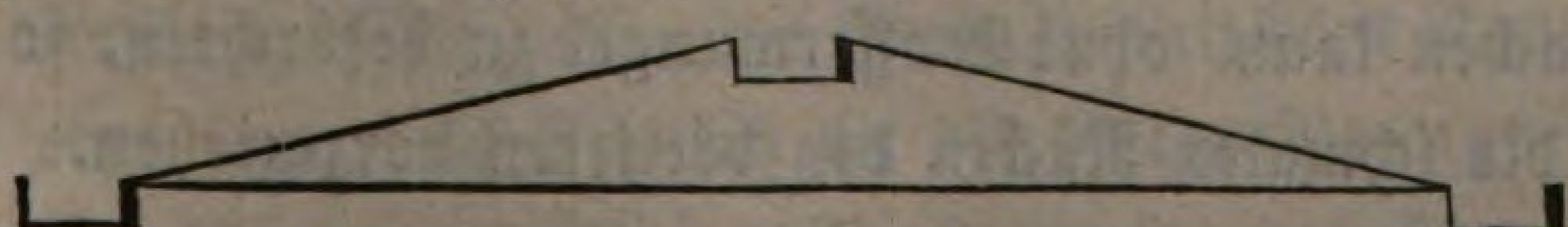
Rückenbau.

§. 181.

Nachdem in Vorstehendem alles Allgemeinere erledigt ist, kann nunmehr zu kurzer Beschreibung der beim Kunstbau allein vorkommenden beiden Formen: der Rücken und der Hänge, übergegangen werden.

Die ersteren werden durch die Lage eines sehr ebenen Terrains und damit verbundenen geringen Gefälles für das Rieselwasser, die zweiten durch geneigtere Lage und stärkeres Gefälle der Wahl empfohlen; denn selbst beim luxuriösesten Bau wird man es doch vorziehen, so viel als möglich das vorhandene Gefälle und Terrain nach seiner Eigenthümlichkeit zu benutzen.

Ist nur wenig oder kein Gefälle auf der gewöhnlichen Abdachung vorhanden, so wird ein Rücken gebaut, auf dessen höchster Erhebung eine fast horizontal gelegte Wässerungsrinne eingeschnitten und das dieser zugeführte Wasser wird austretend nach beiden Seiten den künstlich gebildeten Hang herunterfließen.



Die an der tiefsten Stelle des Rückens gefertigten Entwässerungsrinnen nehmen das abgerieselte Wasser auf und führen es in

den Entwässerungsgraben, möglicherweise zu weiterer Verwendung auf unterhalb gelegenen andern Terrains.

Die Länge der Rücken wird durchschnittlich auf 6—8° beschränkt werden müssen, nie über 10° betragen dürfen.

Denn da die Wässerungsrinnen fast kein Gefälle bekommen, das in sie eintretende Wasser dergleichen also nur durch seinen eigenen Druck erhält, so würde das so schon nicht zu vermeidende Versitzen des Wassers bei längeren Rücken noch in höherem Grade stattfinden, und die Wiese versäuert und erkältet werden.

§. 182.

Breite der Rücken.

Ueber die Breite der Rücken ist viel debattirt, ohne daß ein allgemein gültiger Schluß anerkannt wäre.

Es kommt auf zweierlei an:

1) auf die größere oder geringere Gefahr der Versumpfung;
2) auf den zur Disposition stehenden Wasservorrath.

Ist der Grund und Boden, auf welchem die Wiese gebaut wird, sumpfig oder von so loser Beschaffenheit, daß ihre Verwässerung durch die Berieselung besorgt werden muß, so ist der schmalste Rückenbau geboten.

Demselben correspondirt ein stärkeres Gefälle der beiden Abhänge, die größere Nähe der Entwässerungsrinnen.

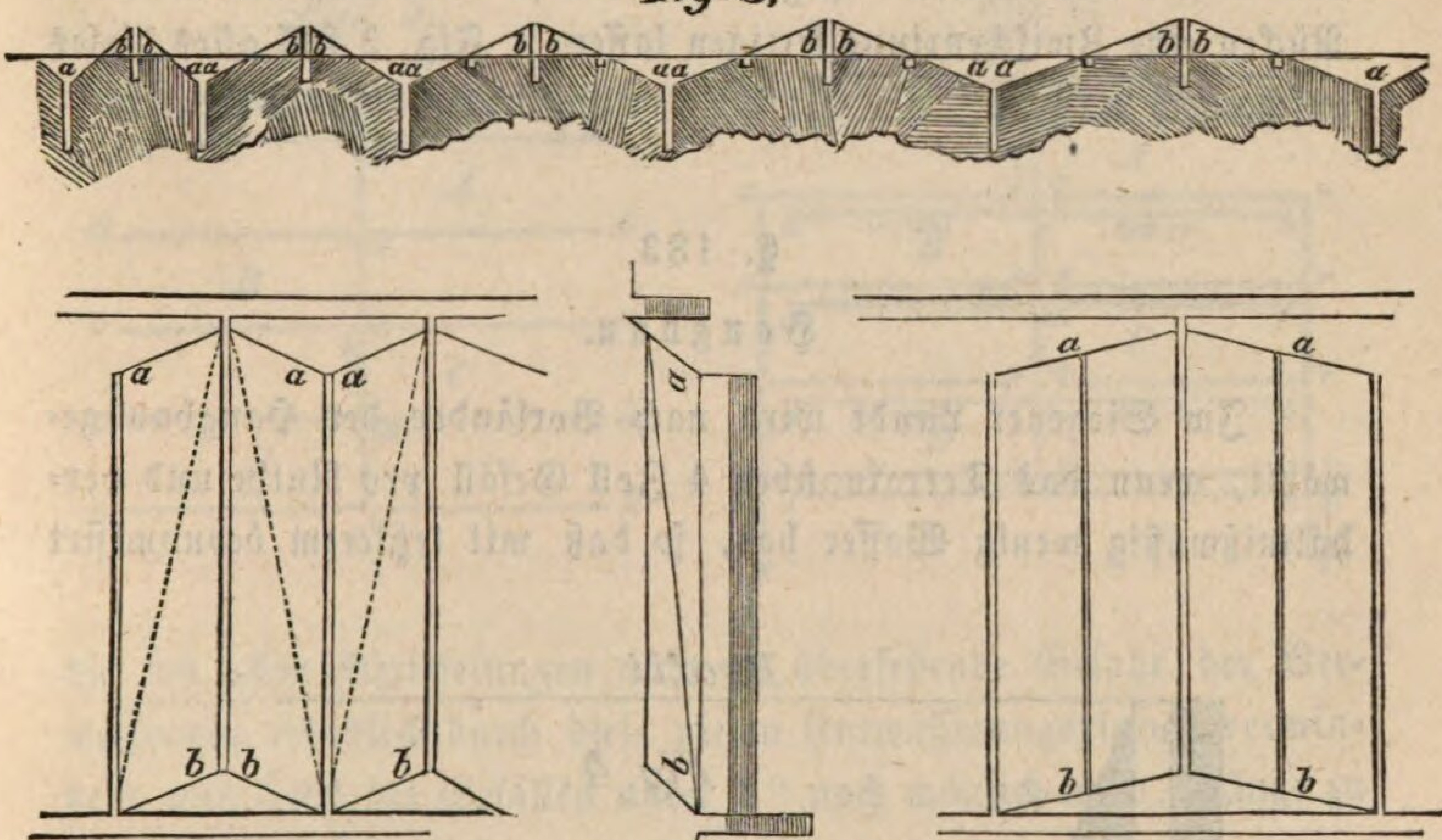
Aber selbst in diesem Fall wird eine Breite von 2° das Minimum sein, auf welches die Rücken zu beschränken sind.

Ist der zur Disposition stehende Wasservorrath bedeutend, so daß man aus den Wässerungsgräben doppelt und dreifach so viel Auslässe machen kann, ohne Wassermangel zu befürchten, so sind unzweifelhaft die schmalen Rücken den breiteren vorzuziehen.

Sind die Terrain- und Wasserverhältnisse von der Art, daß man nur Rücken über 4° breit machen kann, so sollte man den ganzen Kunstbau unterlassen.

Denn wenn für die Rücken bei 2 ° Breite, 6 ″ mittleres Gefälle nach dem Entwässerungsgraben ausreicht, so wird das doppelte Gefälle nicht gleiche Wirkung bei der doppelten vom Wasser zurückzulegenden Entfernung äußern. Im Gegentheil wird, wenn der Boden nicht ganz vorzüglich ist, so viel Wasser in ihm versitzen, daß er nothwendig versäuren muß; ein stärkeres Gefälle aber sehr bedeutende Mehrarbeiten verursachen, wenn den Rücken der Wasserverhältnisse wegen eine größere Erhebung gegeben werden soll.

Fig. 3.



Das Minimum von 6 ″ mittlerem Gefälle vom höchsten Punkt des Rückens bis zum Rande der Entwässerungsrinne wird durch die fernere Rücksicht bestimmt, daß bei minderem Gefälle die Sohle der Wässerungsrinne zu tief kommen und nothwendig viel Wasser in die Erde versitzen müßte, ohne der Wahrscheinlichkeit Raum zu lassen, daß das eingesogene Wasser sich in die Erdwässerungsrinne unterirdisch ziehen könnte, welches vielmehr auf geradestem Wege nach unten drücken wird.

Wenn wiederholt von einem mittleren Gefälle gesprochen ist,

so muß darunter der Durchschnitt des Gefälles am obern und untern Ende des Rückens verstanden werden.

Am Anfang der Entwässerungsrinne wird es mindestens 4—5, am untern Ende des Rückens 8 Zoll oder 5 und 7 Zoll betragen müssen, wenn das Wasser überall gleichmäßig überrieseln soll.

Da das über eine Fläche von 6—10 ° gerieselte Wasser sehr wohl noch für eine andere Strecke benutzt werden kann, so ist es nicht unzulässig, gleich ein zweites System an das erste zu bauen. Die bisherigen Entwässerungsrinnen werden Bewässerungsrinnen und rieseln von neuem. Fig. 2. Eben so kann man auf breiteren Rücken eine Zwischenrinne fertigen lassen. Fig. 3 soll alles dieses anschaulich machen.

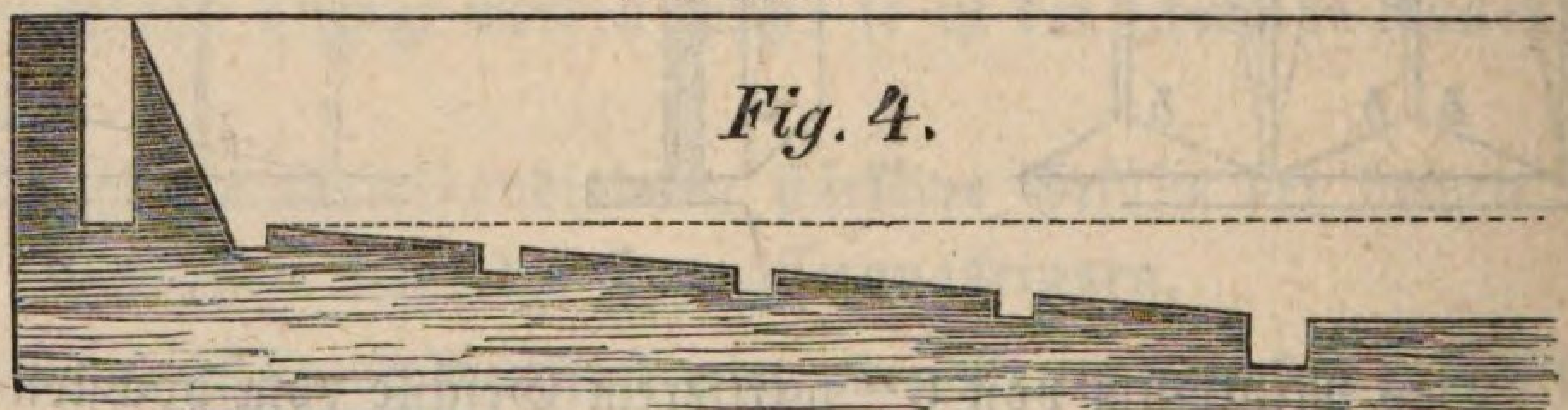
§. 183.

Hangbau.

Im Siegener Lande wird nach Vorländer der Hangbau gewählt, wenn das Terrain über 4 Zoll Gefäll pro Ruthe und verhältnißmäßig wenig Wasser hat, so daß mit letzterem öconomisirt

Profil

Fig. 4.



Längen-Maaßstab.

1 2 3 4 5 6 7 8 R.

Höhen-Maaßstab.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 F

werden muß. Es wird dann aber auch einfach das Wasser zur Berieselung mehrerer Hänge gebraucht, ehe es in eine Entwässerungsrinne gelassen wird. Indem die Zuleitungsrinnen durch mehrere

horizontal liegende Wässerungsrinnen mit dem Gefälle des Terrains von 4" z. B. hindurch gehen, wird den einzelnen Wässerungsrinnen stets frisches Wasser gegeben, weil in der Rinne das Wasser rascher läuft, als über die Wiese. Je stärker das Gefälle ist, desto breiter können die Hänge werden. (Fig. 5.)

Im Flachlande hat sich das Bedürfniß herausgestellt, gleich neben die Bewässerungsrinnen noch Entwässerungsrinnen zu legen, und es ist deshalb bei uns der Hangbau in der Regel viel weniger einfach als im Siegener Lande, obgleich nicht zu leugnen ist, daß

Fig. 5.

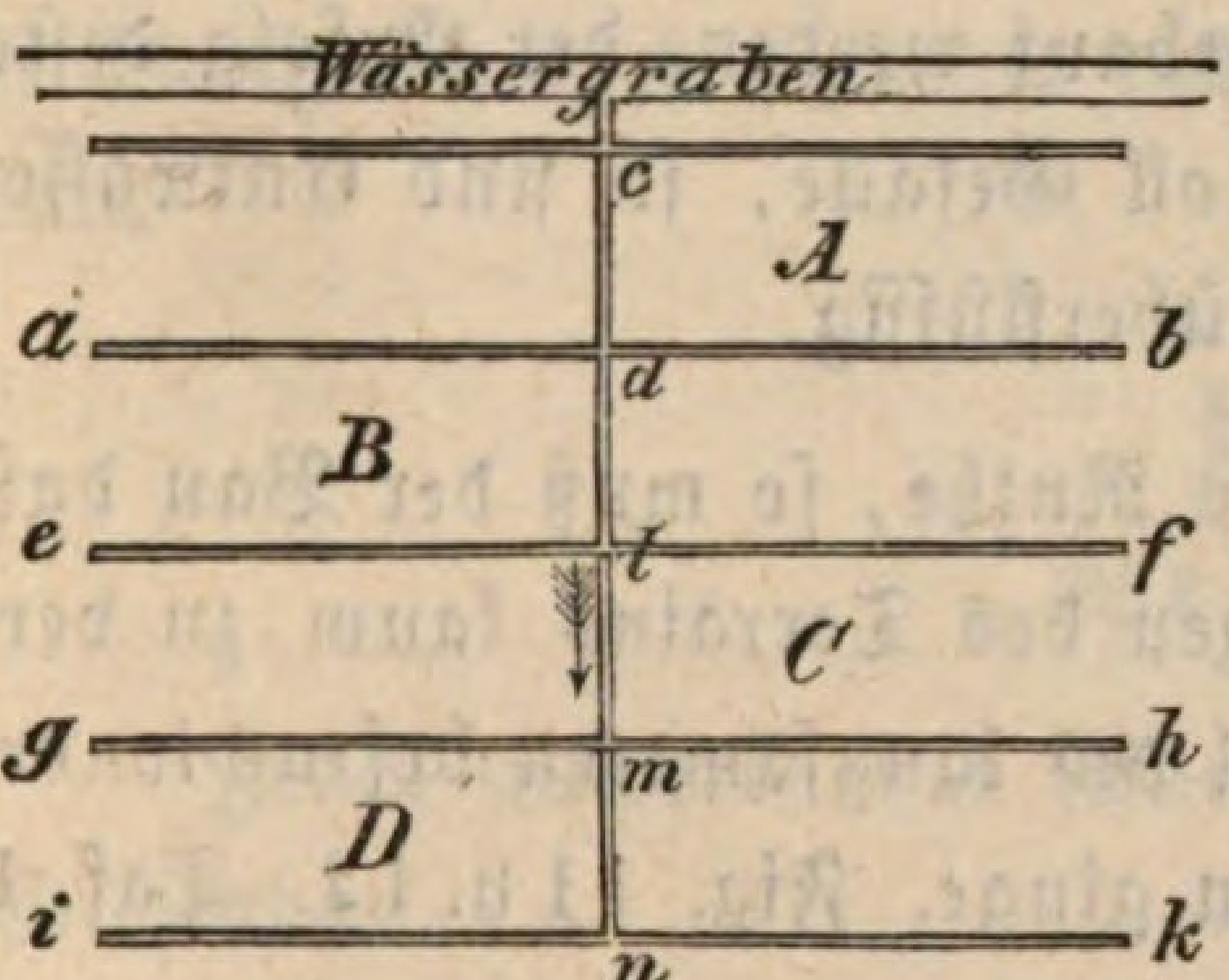


Fig. 6.



die bei allen Berieselungen nicht zu übersehende Gefahr der Verwässerung erheblich durch diese vielen Entwässerungsrinnen vermindert, und selbst bei Gefällen unter 4" noch möglich wird, Hänge zu bauen. (Fig. 6.)

In diesem Falle werden aber eigentlich halbe Rücken gebaut.

§. 184.

Da beim Hangbau der einzelne Hang 1—4° breit gemacht, jedes Gefälle von 4—12" pro Ruthe ohne Schwierigkeit benutzt werden kann, so liegt es auf der Hand, daß die starre Eigenthümlichkeit des Rückenbaues, welche mehr oder weniger chablonenartig zu bauen verleitet, beim Hangbau weniger vorhanden ist und bei Benutzung des Terrains dem Wiesenbauer viel freiere Hand läßt.

Es werden deshalb auch beim Hangbau viel weniger große Erdmassen zu bewegen und die Kosten wesentlich geringer als beim Rückenbau sein.

Er bildet den Uebergang zu den Kulturarten ohne Planirungsarbeiten, ohne solche, welche die Oberfläche der Wiese verändern.

In Bezug auf die Länge und Breite ist das beim Rückenbau Gesagte ebenfalls maßgebend. Von einer Zuleitungsrinne zur andern ist eine Entfernung von 10 Ruthen das Maximum. Die Wässerungsrinnen werden 1—4 Ruthen auseinander gelegt.

Da in der Nähe derselben der Graswuchs am üppigsten zu sein pflegt, so ist, je schmaler die Hänge gebaut werden, der Erfolg desto größer. Haben die Hänge über 4 Zoll Gefälle, so sind Entwässerungsrinnen für den einzelnen Hang überflüssig.

Uebersteigt das Gefälle 12″ pro Ruthe, so muß der Bau dasselbe mäßigen, weil sonst Ausreißungen des Terrains kaum zu vermeiden sein würden und der Vortheil des langsameren befruchtenderen Ueberrieselns des Wassers verloren ginge. Fig. 11 u. 12. Taf. I.

Dabei wird es nur das Auge eines Siegener Wiesenbauers beleidigen, wenn die einzelnen Hänge unter sich nicht ganz gleiches Gefälle haben, während es wirthschaftlich erscheint, allen Verschiedenartigkeiten des Terrains so viel als möglich zu folgen, damit die Planirungsarbeiten auf das kleinste Maß eingeschränkt werden.

§. 185.

Gemischter Bau.

Wechselt im Terrain Gefälle derartig, daß an einigen Stellen Hangbau möglich, an anderen zum Rückenbau zurückzukehren ist, so unterliegt eine solche Ausführung keinerlei Zweifel, es ist an Grundsätzen auf sie aber nichts anderes anzuwenden, als was die vorigen §§. enthalten.

§. 186.

Lage und Boden.

Mag man nun eine Kunstwiese mit Rücken oder Hängen oder beiden zugleich bauen oder bauen lassen, immer wird man, ist die Wahl einigermaßen frei, zur Anlegung diejenige Lokalität wählen müssen, welche eine Abdachung nach Süden hat und nicht zu nahe an Niederungen liegt, weil der letzteren kalte Ausdünstungen viel Wärme absorbiren und das Gras auf Rieselwiesen viel empfindlicher gegen Frost ist, wie jedes andere.

Man wird ferner für die Anlage den besten disponiblen Boden aussuchen müssen, weil bei so theurem Bau jede Ersparniß in dieser Richtung sich noch schwerer rächt als zu dünne Einsaat beim Ackerbau.

§. 187.

Werkzeuge.

Jedes Gewerbe hat seine eigenen Werkzeuge und so auch der Wiesenbau.

Obgleich dieselben nun höchst einfach sind, so wird der Vollständigkeit wegen doch ihre Beschreibung gegeben.

I. Die Setzwage, ein allgemein bekanntes und bei den Siegener Wiesenbauern zum Abwägen des Gefälles sehr beliebtes auch bequemes Instrument, welches für den Wiesenbau mit erheblich verlängerter Grundlatte angewendet wird, und über dessen Gebrauch wenig zu sagen ist, was nicht jeder Tagelöhner weiß.

Nur zweierlei ist zu beachten:

1. daß die untere Latte möglichst gerade aufgelegt werde.

   Zu dem Zweck sind 2 Pfähle so in die Erde zu schlagen, daß ihre Köpfe die Oberfläche immer gleichmäßig überragen, auf dieselben wird eine Latte gelegt und auf diese die Setzwage gestellt.

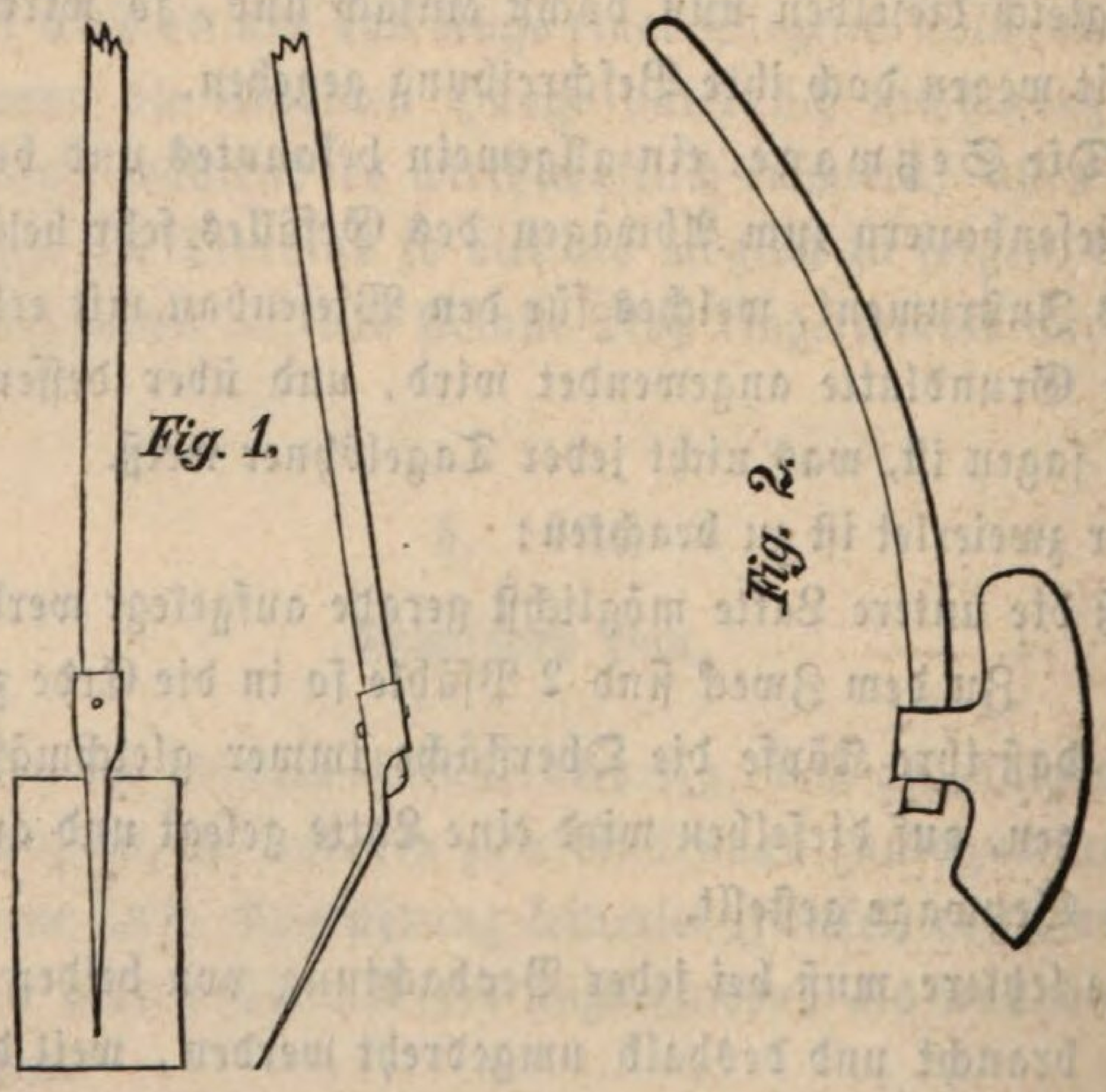
2. Die letztere muß bei jeder Beobachtung von beiden Seiten gebraucht und deshalb umgedreht werden, weil die Einwir-

kung des Windes ꝛc. den richtigen Fall des Senkels leicht beeinträchtigt und nur die augenblickliche Kontrolle auf jeder Station der Erzielung unrichtiger Resultate vorbeugen kann.

II. Die Visirstäbe oder Visirkreuze sind dieselben, wie die Steinsetzer anwenden. Die Querbretter sind an einer Seite weiß an der andern schwarz angestrichen. Nach festgestellten Endpunkten sind diese einfachen Werkzeuge sicher genug, um alle mittleren Punkte mit ihnen einzurichten. Auch können sie dazu benutzt werden, eine horizontal oder gleichmäßig geneigte Linie weiter zu führen. Ueber ihren gewiß Niemand unbekannten Gebrauch ist nichts anzuführen. Eben so wenig über den

III. des Wiesenbeils, welches man in zwei Formen hat, mit und ohne Hacke. Das letztere ist jedenfalls das bequemere, und da es unter Verhältnissen gebraucht wird, unter welchen die Hacke seltener anzuwenden ist, und diese für starken Boden stärker sein muß, als sie am Beil gemacht werden kann, so ist es zweckmäßig, beide Werkzeuge gesondert zu haben. (Fig. 2.)

IV. Die Stechschippe.



Die örtlich den Arbeitern sonst noch bequemen Instrumente können natürlich bei dem Bau der Wiese verwendet werden; aber die von den Wiesenmeistern gewöhnlich benutzte, ist ein so gutes Werkzeug, wie vorstehende seine (Fig. 1) Abbildung zeigt, das keinem Wiesenaufseher fehlen sollte.

Kapitel 7.
Pflege der Kunstwiesen.

§. 188.

Nur bei einer sorgfältigen Pflege der Kunstwiesen kann der Zweck: „erhöhtern Futterertrages" — dauernd erreicht werden und die Arbeit sich lohnen; denn unterbleibt die Pflege, so wird selbst die bestgebaute Kunstwiese bald nur eine Erinnerung an weggeworfenes Anlagekapital sein.

Mag nun auch das Detail der Pflege dem Wiesenmeister überlassen bleiben, das Auge des Herrn kann nicht oft genug überall sein. Alle Wasserreservoirs und Leitungen, alle Dämme, Schleusen, Gräben 2c. muß der Herr öfter revidiren, und die Wiese bei der Bewässerung fleißig durchgehen, damit er stets die Ueberzeugung haben kann, daß alle Hebel wirksam sind, um einen entsprechenden Ertrag sicher zu stellen.

§. 189.
Bewässerung.

Nach dem verschiedenen Wetter, nach der augenblicklichen Benutzungsart der Wiesen zur Weide oder zum Mähen, nach dem verschiedenen Alter der Wiese und ihrer Eingrünung, nach der Möglichkeit, das Rieselwasser in Reservoirs mehr oder weniger zu erwärmen, nach der größern oder geringern Differenz zwischen der Wärme der

Atmosphäre und des Wassers, richtet sich so sehr die Art der Bewässerung, daß bei allem Nachfolgenden darauf Rücksicht genommen werden muß. Eine neu angelegte Wiese kann man nie lange genug wässern. Auf älteren Wiesen würde beständiges Rieseln die Wiese erkälten und versäuern, und in Folge dessen das gute Gras eingehen, Riedgräser, Hermus und dergleichen sich finden. Es muß deshalb das Rieseln zunächst so erfolgen, daß die Wiese hin und wieder vollständig austrocknet.

Moorige Wiesen dürfen nicht naß in den Winter gebracht werden. Je trockener sie während des Frostes sind, desto weniger tief kann derselbe eindringen und desto früher kann im nächsten Frühjahr die Vegetation geweckt und unterhalten werden.

Bei stärkerem Regen lasse man das Wasser ganz von der Wiese. Im Flachlande wird gewöhnliches Fluß- und Bachwasser nie eine solche Wirkung wie Regen hervorbringen.

Die Winterwässerung unterläßt man am besten ganz, namentlich bei stärkerem Frost, weil die Manipulation aller Schützen und Schleusen erschwert ist, sich leicht in den Rinnen Eis bildet, auf der Wiese dauernderes Rieseln die Vegetation weckt, zeitweises dagegen das Eindringen des Frostes vermittelt und das Aufliegen der Eisdecke auf dem Boden erfahrungsmäßig der Grasnarbe schädlich ist.

Das Winterrieseln mit nicht entschieden sehr fruchtbarem Wasser kann auch überdies nur die Verwässerung und damit die Erkältung und Versäurung der Wiese zur Folge haben.

Bei scharfer klarer Luft und Sonnenschein muß weder im Frühjahr noch Sommer gewässert werden, weil die Verdunstung dann nicht allein zu stark ist, sondern auch die Erwärmung der Wiese durch den Sonnenschein aufgehoben wird, wenn man die Wiese berieselt. 8—10 Tage vor und 14 Tage nach der Heuernte unterlasse man alle Bewässerung. Nur bei sehr trockenem Wetter und ganz trockener Wiese mag man die Nacht vor dem Mähen rieseln.

Die Wiesen mit schwachem Gefälle wässere man seltener, als die mit stärkerem.

In den Herbstmonaten kommt es weniger als in den übrigen Jahreszeiten auf das Wetter an; der Zweck dieser Wässerung ist, der Wiese so viel Nahrungstheile als möglich zuzuführen, und man wird auf trockenen Wiesen deshalb nicht fleißig genug bewässern können.

Man wird auch nach Maßgabe des vorhandenen Wasserreichthums reichlich rieseln können, weil natürlich aus größeren Wassermassen sich mehr Nahrungsstoffe niederschlagen können, als aus geringen. Dies ist überdies die beste Zeit, mageres Wasser durch Düngung u. s. w. besser zu machen, wenn man die Wiese nicht düngen will, was am besten nach eingestellter Berieselung geschieht.

Im Frühling ist auf tief liegenden Wiesen eine reichliche Wässerung ein gutes Mittel, den in die Erde eingedrungenen Frost zu beseitigen.

Ebenso wird nach einem Nachtfrost die Bewässerung der Wiese vortheilhaft sein.

Alle spätere Berieselung gebe man nur über Nacht und lasse die Wiese, wenn nicht gar zu trockenes Wetter ist, ab und zu trocken liegen.

Wenn das Wasser blüht, wie die Leute sagen, d. h. wenn die Algen sich reichlich bilden, unterlasse man die Wässerung, ebenso alle anhaltende Wässerung, wenn das Gras erst so weit entwickelt ist, daß das überrieselnde Wasser die Halme mit den Spitzen unter Wasser bringt.

Alle spätern Anfeuchtungen gebe man stets nur mäßig und lieber öfter. Nur die erste Anfeuchtung nach der Heuerndte muß stärker und anhaltender erfolgen, damit der neue Schnitt rasch sich entwickele. Aber auch selbst dann ist es unzweckmäßig, über Tag zu rieseln.

Sollte dauernd sehr trockenes Wetter eintreten, so daß die Wiese Gefahr läuft, auszubrennen, dann muß dauernd einige Zeit bis zur vollständigen Anfeuchtung gewässert werden.

Ebenso riesele man anhaltend und stark, wenn kältere Temperatur der Luft, als das Rieselwasser hat, eintritt.

Ist das Gras hoch gewachsen, so muß außerordentlich mäßig und vorsichtig gerieselt werden.

Vor Allem aber gehe und sehe der Herr überall selbst, wo Wasser, wo Trockenheit noth thut, und stets ziehe er den Thermometer, d. h. die Wärme der Luft und des Wassers zu Rathe.

Selbst wärmeres Wasser kühlt die Wiese stark ab, wie aus physikalischen Gründen schon oben nachgewiesen ist, plötzliche Temperaturwechsel sind der Vegetation nachtheilig und man wird deshalb nie vorsichtig genug sein können.

§. 190.

Düngung der Wiesen.

Wenn im Siegener Lande es unterlassen werden könnte, Wiesen zu düngen, welche mit recht fruchtbarem Wasser berieselt werden und dennoch wenig Wiesen ungedüngt bleiben, so wird in allen Flachländern nie die Düngung erspart werden können. Aber die Siegener düngen sehr fleißig.

Die Fruchtbarkeit unseres Wassers ist in der Regel eine so geringe, die auflösende Kraft desselben so wenig unbedeutend, daß ein nachhaltig hoher Ertrag einer Rieselwiese auf Höhenland nur zu erzielen ist, wenn man in Düngung der Wiese einen Theil der Stoffe wiedergiebt, die sie Jahr für Jahr in ihrer Vegetation verliert.

Dabei ist das Wasser, welches mit dem verschiedenen Gefälle auf der Wiese bewegt wird, ein so bequemes Mittel, den Dünger zu transportiren und gleichmäßig zu vertheilen, daß die Arbeit bei der Düngung unverhältnißmäßig gering wird, wenn man dieselbe im flüssigen Zustande oder in Pulverform giebt.

Mag man nun Jauche, Guano, Poudrette, Chilisalpeter oder was man sonst anzuwenden Gelegenheit hat, der Wiese zukommen lassen wollen, so wird man stets am besten thun, diese Stoffe in die Zuleitungs- oder Vertheilungsgräben zu schütten, und zwar in solchen Portionen, als man den einzelnen Systemen zudenkt, und mit möglichst geringer Bewegung des Wassers.

Die Wässerung im Herbst oder nach jedem Heuschnitt wird die zweckmäßigste sein, um der Wiese die Düngung zu geben.

§. 191.

Beweiden der Wiese.

Ebenso lasse man einen oder den andern Heuschnitt nach den Bedürfnissen der Wirthschaft am besten durch Schafe abweiden, und während der Weidezeit das Vieh die Nacht über, wenn das Wetter es irgend gestattet, in Horden auf der Wiese bleiben.

§. 192.

Heuerndte.

Beim Mähen ist zunächst darauf zu achten, daß nicht stets in einer Richtung gemäht werde; denn selbst bei der sorgsamsten Arbeit bleiben an den Rändern des Schwad's höhere Grasstoppeln stehen, welche wiederholt auf derselben Stelle gelassen, die gleichmäßige Ebene der Wiese alteriren würde. Es muß deshalb die Nachmahd in anderer Richtung als die Vormahd gemäht werden.

Während der Heuerndte wird gleichzeitig die Aufräumung alter Gräben und Rinnen, die Reparatur der Schleusen erfolgen.

Tritt schlechtes Wetter ein, so können die zur Erndte bestimmten Leute gleich zu diesen Arbeiten verwendet werden. Denn immer ist es geboten, nach jeder Heuerndte, der ja eine Wässerungsperiode vorangegangen ist, alle Gräben und Rinnen von allen Abflußhindernissen zu befreien, so daß sie für die nächste Campagne vollständig dienstüchtig sind, und das Rieseln und Entwässern ungehindert vor sich gehen kann.

Da die späte erste Heumahd im Siegenschen unzweifelhaft den Vortheil gewährt, daß viel Grassamen sich von selbst auf die Wiese ausstreut, und dadurch ausgegangene Pflanzen ersetzt werden, so lasse man solche spätere Heuerndte namentlich in den Jahren eintreten, in welcher statt des 2. Schnittes die Wiese beweidet werden soll.

Zweite Abtheilung.

Einfache oder natürliche Bewässerung.

---

§. 193.

Einleitung und Begriff.

Während der Kunstbau der Wiesen, — die Berieselung, wie die Leute sagen — schon seit so langer Zeit angewendet ist, daß derselbe sich zu allgemein anerkannten Grundsätzen entwickelt hat, hat jede einfachere natürlichere Bewässerungskultur eine viel kürzere Geschichte.

Vor längerer Zeit wurden allerdings Wiesenbestauungen angewendet, aber nur selten nach vorangegangener genügender Trockenlegung. Stets aber ließ man große Wassermassen lange Zeit auf den Wiesen stehen, etwa den ganzen Winter und Frühling über, und die daraus entspringende Verwässerung und Versäurung der Wiese erzeugte neben Moos so viel schlechteres Gras, daß diese Bestauungs-Anlagen größtentheils entweder vernachläßigt oder beseitigt wurden, um den früheren Zustand wieder herzustellen.

In neuerer Zeit hat die Aufmerksamkeit sich von neuem den Kulturen des natürlichen Wiesenbodens zugewendet, und bei der großen Ausdehnung, welche Brücher und Moore im Flachlande häufig

haben, ist nicht immer deren Einrichtung zur Acker- und Gartennutzung ausführbar gewesen; andererseits hat auch in der Nähe befindliches Wasser gereizt, dasselbe nutzbar zu machen und so sind denn nicht wenig Kulturen entstanden, welche mehr oder weniger an die gewöhnliche Siegener Berieselungsart anschlossen.

Im weichen Niederungsboden der Flachländer, meistens aus Moorerde auf Torf oder Torf allein bestehend, hat dies bedeutende Enttäuschungen zur Folge haben müssen, welche aus den eigenthümlichen Verhältnissen derartigen Bodens hervorgehen.

Es versitzt erst eine große Menge Wasser, ehe es rieselt, und deshalb verwässert dauerndes Rieseln derartige Wiesen in dem Grade, daß Moos und saure Gräser die Folge sind, und nicht selten die Wiese wieder mehr versumpft als je.

Es sind deshalb nicht wenig Baumeister von dieser Bauart auf weichen Boden gänzlich abgegangen, indeß fehlt noch viel, daß ähnlich anerkannte Grundsätze, wie beim Kunstbau, sich entwickelt und herausgearbeitet haben, zum großen Theil deswegen, weil die Besitzer noch immer zu wenig den Werth ihrer Brücher und Moore erkennen und von der Ansicht ausgehen, daß, wenn einmal Wiesen künstlich eingerichtet werden, man am besten verfahre, wenn man gleich zum Kunstbau schreite.

Der Verfasser ist seit mehr als zwanzig Jahren bemüht, soweit der geringe Umfang seiner amtlichen Stellung das irgend zuläßt, auf die in den Mooren und Brüchern der Flachländer schlummernden Schätze aufmerksam zu machen, und das Glück hat ihn begünstigt, nicht allein auf eigenen Grund und Boden experimentiren, sondern auch mehrere größere fiskalische Wiesen in Litthauen und Westpreußen mit gutem Erfolge bauen zu können.

Ausführungen der letzteren Art ließen sich nur zu Bewässerungen einrichten, mehr oder weniger war der Verfasser auf seine eigenen Beobachtungen und Hülfsmittel angewiesen, und derselbe hat deshalb wohl einzelne feste leitende Grundsätze sich aneignen können, aber das Ganze des natürlichen Wiesenbaues mit Bewässerung ist noch sehr weit von dem Abschluß entfernt.

Denn in den ausgedehnten Flächen der Moore in den Flachländern compliciren sich häufig die Verhältnisse in solchem Grade, rationeller Aus- und Durchführung einseitlicher Pläne treten häufig Rücksichten auf vorhandene Stauanlagen, auf den Widerspruch Einzelner so kategorisch entgegen, daß der Techniker sich auf das äußerste winden und drehen muß, um den Umständen Rechnung zu tragen, welche nur gar zu oft die Ausführung eines rationellen Planes durchkreuzen.

Ein Kollege hatte z. B. die Aufgabe, in einem größeren Moore 8000 Morgen zu kultiviren und zur Bewässerung einzurichten, welche zwischen vier Flüssen und Bächen gelegen waren. In den letzteren hinderten Mühlen und Lachswehre und der Einspruch anderweiter Berechtigter die Flußläufe zu verändern oder zu coupiren; die Ländereien der an der Melioration nicht Theilnehmenden mußten in alter Verfassung bleiben, und so hat es nur der Anwendung vieler Kunst und eindringenden Verstandes bedurft, um das den Umständen nach möglich Beste herzustellen.

Was so die Einzelnen geleistet, kann werthvoll genug sein, es wird aber nicht den Anspruch begründen, daraus allgemein gültige Grundsätze zu abstrahiren, welche unter allen Umständen Anwendung gestatten, und es scheint deshalb das Vorbild Vorländer's, welcher neben so vielen ausführlicheren Wiesenwerken eine Autorität geblieben ist, nachahmungswerth.

Wie jener seine Verfahrungsweise bei bestimmten Ausführungen beschreibt und dadurch deutlich geworden ist und genützt hat, so will auch der Verfasser versuchen, durch Beschreibung einiger wirklich ausgeführter Kulturen mit Bewässerung, dem Leser ein klares Bild der erfolgten Ausführung, und daran gleich einen Maßstab für die angewendeten nur ganz kurz voranzuschickenden Grundsätze zu geben.

Das Beispiel hat stets eine anregende Wirkung, und Interesse und Kenntnisse befähigen so sehr viele Besitzer das auf ihre Verhältnisse Anwendbare mit Einsicht selbst zu finden, daß in der Praxis auch für den natürlichen Wiesenbau sich bald genug leitende Grundsätze Geltung verschaffen werden.

Theilen dann, wie ja recht viel geschrieben wird, ihre nützlichen Erfahrungen die Besitzer mit Aufrichtigkeit mit, so ist nicht zu zweifeln, daß in gar nicht langer Zeit diese für den Wohlstand und die Production so sehr wichtige Theorie ihre umfassendere Begründung finden wird.

§. 194.

Begriff.

Die natürliche Bewässerungskultur fassen wir so auf:

1) daß hauptsächlich natürlicher Wiesengrund ihr Object ist, und
2) von der Einrichtung alle umfassenderen Planirungsarbeiten, welche die Oberfläche der Wiese zu verändern bestimmt sind, ausgeschlossen werden.

§. 195.

Berechtigung dieser Kulturart.

Im Siegenschen hat der wohlhabende Besitzer die dringendste Veranlassung, seinen ungemein kleinen Besitz zu möglichst hohem Ertrage und namentlich zur Production seines ganzen Bedarfs an Viehfutter zu steigern. Der kleine Umfang seines Besitzes, der Vorrath guten Wassers läßt ihm fast keine Wahl, als die Anlage der Kunstwiese. Seine finanziellen Verhältnisse gestatten ihm Ersparnisse, aus welchen er, wenn nicht einen Morgen, doch 30—50 □Ruthen in einem Jahre einrichten kann.

Wie anders ist das in den Flachländern.

In den Besitzungen der Bauern und kleinen Gutsbesitzer sind nicht selten 100 und mehr Morgen ungenützter Brücher neben magern oder kaltgründigen Acker. Die Geldverhältnisse sind meistentheils der Art, daß die größte Sparsamkeit geboten und nur die productivste Kapitalsanlage rathsam ist.

Moore und Brücher tragen ohne Kultur nichts und schaden dem Acker, und deshalb müssen unsere Wiesenkulturen den vorhan-

denen großen Objecten entsprechen, sie müssen, wenn sie wirthschaftlich ausführbar sein sollen, möglichst wenig kosten, die Bewässerungskultur kommt in vielen Verhältnissen billiger zu stehen, als die Einrichtung zu Acker- und Gartennutzung, und deshalb hat in unsern Flachländern der natürliche Wiesenbau mit Bewässerung wenigstens eben so viel Berechtigung, eben so viel Anspruch auf fleißigste Entwickelung, als dem Kunstbau in den Berggegenden bereits zugewendet ist.

Aber auch eine fernere Rücksicht tritt ein, welche für die Flachländer nicht allein den natürlichen Wiesenbau zu einem berechtigten macht, sondern auch gebietet, ihn dem Kunstbau voranzustellen.

Die Einrichtung eines Morgens Kunstwiese wird inclusive der Kanäle und Schleusen nur selten unter 40 Thlr., häufig darüber zu stehen kommen, und glücklichsten Falles 30—40 Ctr. Heu liefern, von welchem Ertrag die Hälfte auf die Bewirthschaftung der Wiese abzurechnen ist, so daß also ein Reinertrag anzunehmen ist von 20 Ctr. Heu. — Für 40 Thlr. sind an natürlichen Wiesen bei größeren Objecten mindestens 10 Morgen mit einem Ertrage à 10 Ctr. von 100 Ctr. herzustellen; die viel einfachere Verwaltung nimmt höchstens in Anspruch 25 Ctr. und es bleiben für dasselbe Anlagekapital als Ertrag 75 Ctr., wenn man selbst allen Gewinn unberechnet läßt, welchen Torf und größere Weidenutzungen außer jenem Ertrage sicher stellen.

Gerade aber die Einfachheit der Kultur und Verwaltung natürlicher Bewässerungswiesen correspondirt in den Flachländern so sehr dem Bedürfniß an Futter einer-, dem Mangel an Arbeitskräften andererseits, daß diese Kulturart für die Flachländer nie genug empfohlen werden kann und jede Gelegenheit zu ihrer Ausführung eher zu benutzen, als eine theure Kunstwiese anzulegen in den entschieden meisten Fällen durchaus rationell sein wird.

Für wohlhabende und reiche Eigenthümer kleiner Besitzungen, welche bei ihrer Wirthschaft selbst einen gewissen Luxus nicht zu scheuen haben, oder wenn auf andere Weise die größere Futtererzeugung nicht zu erzielen ist, mag auch bei uns der Kunstbau gerecht-

fertigt erscheinen, die Bedeutung aber kann er für uns nie gewinnen, welche eine angemessene Ausdehnung der natürlicheren, einfachen Wiesenkultur mit Sicherheit in Aussicht stellt.

§. 196.

Entwässerung.

Wenn schon in der Abtheilung von den Entwässerungskulturen die Ansicht vertheidigt ist, daß natürlicher Wiesengrund möglichst trokken gelegt werden müsse, so muß für die Bewässerungskulturen dieselbe dahin gesteigert werden, daß die Trockenlegung nie stark genug erfolgen könne.

Der weiche Boden hat eine große Fähigkeit, Feuchtigkeit aus der Luft, aus dem Untergrunde und von allen Seiten aufzusaugen, es erzeugt sich in ihm sofort Säure, wenn überflüssige Feuchtigkeit dauernd mit ihm in Verbindung bleibt, und es ist deshalb erste Bedingung jeder Bewässerungsanlage, daß der Boden so trocken als irgend möglich gelegt und der Bau so eingerichtet werde, daß jede auf die Wiese gebrachte Wassermenge möglich rasch von ihr entfernt werden könne.

Zu diesem Zweck muß die Wiese nicht allein mit größeren und kleineren Entwässerungsgräben reichlich versehen, sondern sie muß auch durch Umfassungsgräben von dem benachbarten Höhen- und Niederungslande isolirt werden.

Der Auswurf aus den Gräben muß stets auf den niedriger gelegenen untern Grabenbord in entsprechender Entfernung abgelagert werden, damit das von oben im Terrain sich herabziehende Wasser nicht am Eintritt in den Graben gehindert wird.

Allein der Auswurf der Umfassungsgräben wird entweder zu deren Drainirung oder im Fall des Bedürfnisses zur Aufsetzung eines Dammes an der innern Seite verwendet, und deshalb ist bei Anlage aller Entwässerungsgräben zur Vermeidung doppelter Arbeit dieser Rücksicht Rechnung zu tragen.

§. 197.

Rhoden und Brennen.

Eben so ist, gleich wie bei gewöhnlichen Entwässerungskulturen, die Wiese von Strauch und Stubben, Moos und Maulwurfhaufen zu befreien, der so gewonnene Abraum wird am besten, soweit er nicht zur Ausfüllung der durch die Rhodung entstandenen Löcher verwendet werden muß, verbrannt.

Da die für die Bewässerung nöthige Ausgeglichenheit der Oberfläche nur sehr schwer zu erreichen ist, wenn einzelne Theile der alten Moos- und Grasnarbe zurückbleiben, so ist am zweckmäßigsten, gleich die ganze alte Narbe abzuhacken und zu verbrennen.

Das so gewonnene Material gestattet der Wiese um so mehr Asche zuzuwenden.

§. 198.

Weitere Vorarbeiten.

Gleichzeitig mit den vorstehend angegebenen Operationen ist über die Wiese ein Nivellementsnetz zu legen, dessen einzelne Maschen 20—30 Ruthen Seitenlänge haben.

Sind nicht genügend feste Punkte vorhanden, an welche das Nivellement anschließen kann, so müssen dergleichen durch Festlegung von Steinen, Einrammen von Pfählen ꝛc. hergestellt werden, damit bei späteren Arbeiten nicht immer das ganze Nivellement zu wiederholen ist.

Ein solches Nivellementsnetz ist dem Nivellement einzelner mehr oder weniger willkürlicher Linien stets vorzuziehen, weil dadurch alle späteren Detail-Nivellements überflüssig werden.

§. 199.

Wassermessung.

Die natürlichen Wiesen müssen vorzugsweise, wie weiter unten dargethan werden wird, im Frühjahr gewässert werden, und es kommt

deshalb zunächst auf Feststellung der dann zu erwartenden Wassermassen an.

Aber auch die Sommerzuflüsse bedürfen genauer Feststellung, denn für die Aufstellung des Projectes ist diese Kenntniß ganz nothwendig, damit nicht in Erwartung größerer Zuflüsse, als in Wirklichkeit stattfinden, die einzelnen Bewässerungssysteme zu groß gemacht werden.

§. 200.

Bewässerungsplan.

Bei natürlichen Wiesen kommen drei Fälle vor, welche auf den Bewässerungsplan von Einfluß sind.

Der erste seltenere Fall tritt ein, wenn die von einem Bach oder Fluß durchströmte Wiese, von den Seiten nach dem Fluß hin, soviel Gefälle hat, daß mit Benutzung desselben ein natürlicher Hangbau eingerichtet, und der Fluß lediglich als Entwässerungsgraben benutzt werden kann.

In diesem Fall wird nach vorangegangener, etwa nöthiger Regulirung, der Fluß bei dem Eintritt in die Wiese durch eine Schleuse coupirt und, nach Maßgabe der Gelegenheit und des Wasservorrathes, an einer oder an beiden Seiten der Wiese so hoch als möglich mit wenig Gefälle herumgeführt.

An diesen Zuleitungsgraben schließen sich mit Schleusen versehene Vertheilungsgräben, welche mit horizontalen Bewässerungsrinnen in Verbindung gebracht werden, und zwar zu dem Zweck, die Wiese zu einem gewöhnlichen Hangbau einzurichten.

Alles, was für denselben oben gesagt ist, findet auch hier auf ihn Anwendung, mit dem einzigen Unterschiede, daß neben die möglichst flachen Bewässerungsrinnen keine dergleichen zur Entwässerung gelegt werden dürfen, wenn das Wasser nicht aus den ersteren, ohne überzulaufen, in die letzteren entweichen soll.

Nur wenn die Wiese festeren Auboden hat, ist dies nicht zu fürchten.

Die Entwässerungsrinnen müssen im Moor und Torfboden gänzlich fortbleiben, und ist es gerathener, die Bewässerungsrinnen, welche gleichzeitig als solche dienen, näher aneinander zu legen.

Da dies aber nicht zu weit ausgedehnt werden kann, und das Gefälle der Wiese nicht oft bis zum Flusse ein so starkes sein wird, daß der Hangbau ganz ausführbar ist, so muß, wo das Gefälle dazu nicht mehr ausreicht, ein nach dem Fluß zu veranstalteter Entwässerungsgraben angelegt werden, welcher demnächst zur Bewässerung der inneren Wiesentheile das angesammelte Wasser abzugeben hat.

In diesem Falle werden in den letzteren, den Entwässerungsgraben, Kastenschleusen gelegt und nach Bedürfniß so stark mit Erde verpackt, daß sie, geschützt, das angesammelte Wasser in das nach dem Flusse gelegene Terrain abgeben können, welches wie gleich im nächsten §. bei dieser Bauart zur Verwendung kommt.

§. 201.

Die entschieden am häufigsten vorkommenden Fälle geben Veranlassung, entweder:

1) in einer von einem Bach oder Fluß durchströmten Wiese den ersten nach Maßgabe seines Gefälles mit Schleusen zu versehen, an dieselben Staudämme anzuschließen und so die Wiese in mehrere Stausysteme zu theilen; oder
2) den Bach oder Fluß auszuheben und auf entferntere zu bewässernde Terrains hinzuleiten.

Der erste Fall liegt in einer durch den Verfasser ausgeführten Bruchmelioration von 3000 Morgen in der Weise vor, daß die Fläche sich in ein Haupt- und ein Nebenthal theilend, in beiden eigne Wasserzuflüsse, im Nebenthal aber ein starkes Quergefälle hat.

Die Beschreibung dieser Kultur wird deshalb für viele Fälle als Beispiel dienen können, und dieselbe folgt deshalb nachstehend, und wird durch Beifügung einer Karte erläutert.

§. 202.

Melioration im obern Riechwarz-Thale.

Es war die Aufgabe, das obere gänzlich versumpfte Wiesenthal bis zum Punkt B, als soweit die Besitzer die Melioration wünschten, trocken zu legen und soviel irgend möglich zu bewässern, weil die zum Theil sehr entfernt wohnenden Besitzer andere Kulturen nicht gleich wohlfeil ausführen konnten.

In gewöhnlicher Sommerzeit konnten im obern Theil des Hauptthales 8, im untern nach der Verbindung des Baches aus dem Nebenthal 12 Kubikfuß Wasser pro Sekunde gemessen werden.

Das Frühjahrswasser richtet sich nach dem mehr oder weniger gefallenen und sich rascher oder langsamer auflösenden Schnee, und will ein Techniker bis 150 Kubikfuß während des am stärksten strömenden Schneewassers gemessen haben.

Diese Frühjahrsfluthen traten nur wenig über die Bachufer, hoben vielmehr das ganze ziemlich unregelmäßig gestaltete Terrain, dessen genaue Abbildung Tab. II. gegeben ist.

Das Gefälle des Hauptthales betrug auf circa 1600 Ruthen 17 Fuß, während das Quergefälle nirgend bedeutend und an vielen Punkten, namentlich wo das Thal an der südlichen Seite sich wiederholt ausbuchtet, sehr schwach ist, so daß diese Buchten auch in fast noch höherem Grade versumpft waren, als der Haupttheil des Thales.

Das Nebenthal hat bei einer Länge von 530 Ruthen ein Gefälle von 10′, das Quergefälle beträgt bei einer durchschnittlichen Breite von 150° mindestens 3 Fuß bis zum Bach.

Die Anlage von Hängen wäre hier wohl zum Theil vorlängst des festen Landes ausführbar gewesen, indeß wünschten einestheils die Besitzer, das dem Höhenlande zunächst gelegene Terrain zu Gärten einzurichten, anderntheils fehlte es auch an genügendem Wasserzufluß. —

Der Boden beider Thäler besteht im Untergrunde auf undurchlassenden Sande, aus Torf, in der Oberschicht überwiegend aus Moorerde.

Ein Theil von mehreren hundert Morgen hat Torf in Ober- und Unterschicht, wird als Torfstich benutzt und mußte deshalb von der Bewässerung ausgeschlossen werden.

Bei Beginn der Arbeit war alles so tief versumpft, daß man nur auf Brettern in das Terrain eindringen konnte, und namentlich waren die Flüsse so verwachsen und voller Abflußhindernisse, daß ihr Bette vielfach unterbrochen war.

Deshalb hat das Ganze eine dichte Moosdecke überzogen und nur sparsam wuchsen neben Bitterkraut, Blutauge 2c. säuerlich bittre Riedgräser, deren Werbung die größte Schwierigkeit machte, während die Abfuhr nur im Winter möglich war.

Gerhodet war der größte Theil der Fläche, weil Friedrich der Große schon hier eine Wiesenmelioration mit Bestauungen hatte anlegen lassen, welche indeß verwahrloset, nur noch mehr zur Versumpfung beigetragen hatte.

§. 203.

Das erste Bedürfniß war die Trockenlegung:

Dieselbe wurde durch Geradelegung und wiederholte Räumungen der Flüsse im Haupt- und Nebenthal angebahnt, und nachdem sich das Terrain einigermaßen gesetzt hatte, zunächst dadurch vervollständigt, daß den Flüssen regelmäßige Profile gegeben, demnächst aber die Seitengräben im Hauptthal gezogen wurden, vermittelst deren die Zuflüsse vom Höhenlande abgeschnitten und den versumpften, vom Fluß aus nicht erreichbaren Nebenpartieen Abflüsse des Wassers verschafft sind.

Diese Seitengräben c. c. c. und c. c. c. konnten der vielfachen Winkel des Höhenlandes wegen nicht stets an demselben entlang geführt werden, indeß ist dies um so weniger als ein Nachtheil anzusehen, als das gewonnene trockengelegte Terrain zwischen ihnen und dem Höhenlande zu Gärten 2c. benutzt werden kann.

Der Auswurf dieser mindestens stets 3′ tiefen Seitengräben wurde nach dem Flusse zu zum fortlaufenden Damme aufgesetzt, eines-

theils, um dem aus dem Höhenlande kommenden Grundwasser freien unbelästigenden Eintritt in die Gräben zu sichern, anderntheils um für die Bewässerung der Wiesen den Schutz zu gewinnen, welcher das Wasser auf sie beschränkte und dessen Eintritt in das Höhenland abschneidet.

Da aus der vorhererwähnten, auf Friedrichs des Großen Befehl ausgeführten Melioration noch mehrere alte Staudämme vorhanden waren, seitdem auch die, ausschließlich Privatbesitzern gehörigen Wiesen vielfach nach diesen Dämmen abgegrenzt waren, so mußte deren Erhaltung und Verstärkung in dem Grade, daß sie als Abfuhrwege dienen können, Bedacht genommen werden.

Das Hauptthal ist, wie die Karte näher ergiebt, danach zu 10 Stauabtheilungen eingerichtet, welche jede ihre Schleuse a. a. a. mit Spundwand, Flügelwänden und 6′ Schützenöffnungen hat.

An dieselben lehnen sich die Staudämme b. b. b., deren Kronen horizontal liegen und durch Rasenverpackung und $1^1/_2$füßige Dossirung gegen Schälung geschützt sind.

Bei einer durchschnittlichen Breite von 160° haben die einzelnen Abtheilungen bis circa 200 Morgen Flächeninhalt.

Da dies zu leidlich bequemer Wasseröconomie zu groß ist, so werden die größeren Abtheilungen noch durch Staudämme ohne Schleusen mit Faschinenverpackung der Stirnen getheilt.

Jede Stauabtheilung dient gleichzeitig als Wasserreservoir für die folgenden Abtheilungen:

Da nun erfahrungsmäßig Stauanlagen mit dem Zweck, in ihnen das Wasser still stehen zu lassen, die Verwässerung und Versäurung der Wiese zur Folge haben, so kommen in sämmtliche Staudämme auf der Oberfläche der Wiese von 10—10 Ruthen Kastenschleusen von 1 □Fuß Schützenöffnung.

Eben dergleichen Kastenschleusen kommen unterhalb jedes Querstaudammes in die Seitengräben c. c. c.

Ihre Verpackung mit Erde vermittelt ohne kostbare Brücken die Verbindung mit den Wiesen, ihre Schützenöffnung gestattet dem

gewöhnlichen Wasserzufluß genügenden Durchgang, und im Fall des Bedürfnisses sammeln sie, geschützt, Wasser auf, welches den innern Stauabtheilungen zugeführt werden kann.

Denn nach Vollendung dieser Gräben haben sie beständig einen nicht unerheblichen Wasserstand, welchen im Frühjahr nutzbar zu machen kein Bedenken obwalten kann.

Der Fluß in der Mitte dient für gewöhnlich als Entwässerungsgraben. Die Staudämme in den obern Abtheilungen sind besonders stark construirt.

§. 204.

Soll nun die Bewässerung erfolgen, so werden sämmtliche Schleusen im Fluß geschlossen, die Kastenschleusen in den Dämmen geöffnet. Das an sie herantretende Wasser fließt mit starkem Druck auf die untere Abtheilung.

In den Abtheilungen mit langen Staudämmen müssen die Kastenschleusen ebenfalls geschlossen bleiben, bis ein entsprechender Wasservorrath angesammelt ist.

Das von den Seitendämmen eingeschlossene Wasser kann die festgelegte Wiese frei überfluthen, das Gefälle der Wiese, verbunden mit dem Druck des Wassers vor den Kastenschleusen, macht den Fluß möglichst thätig, und so wird bei den Hauptbewässerungen die ganze Wiesenparthie des Hauptthales unter überall fließendem Wasser gehalten. —

Zum Schluß der Bewässerung werden die Haupt-Schleusen sämmtlich geöffnet, und das energisch von oben kommende Wasser reinigt selbst wieder den Fluß.

§. 205.

Im Nebenthal ist wesentlich dasselbe Princip zur Anwendung gebracht, jedoch mußte dasselbe seines starken Quergefälles wegen, zur Vermeidung zu hoher Staudämme, der Länge nach durch mehrere

Seitengräben c. c. c. welche nach innen verwallet, die 4 unteren Abtheilungen in mehrere Theile theilen.

An Stelle der großen Schleusen des Hauptflusses kommen in den Mittelgraben Kastenschleusen von 3 □Fuß Schützenöffnung mit liegender Spundwand verwahrt.

Die mit W. W. bezeichneten Stücke im Haupt- und Nebenthal sind sandige Erhebungen (Werder), welche den höchsten erreichbaren Wasserstand überragen und als Aecker genutzt werden. Sie mit isolirenden Umfassungsgräben zu umgeben, muß den Besitzern überlassen bleiben.

Die Höhe der Staudämme richtet sich danach, daß sie das Wasser bis wenigstens 3'' über den Fuß des nächst oberhalb gelegenen Staudammes drücken können, und noch mit 3—6'' ihrer Krone über Wasser bleiben.

Dieselbe überfluthen zu lassen, ist in keinem Falle rathsam, weil die Dämme stets sehr erheblich beschädigt werden würden, und das überfluthende Wasser, weil es gleichmäßig übertritt, doch nicht genügenden Druck von oben erhalten würde, um auf der untern Wiese mit einiger Energie weiter zu fließen.

Ganz anders macht sich das, wenn 1' und mehr Wasser über der Oberkante der Kastenschleusen steht, und gleich auf der Oberfläche der Wiese ein starker Strom des Wassers sich geltend macht.

Die Kosten für die ganze noch nicht vollständig beendigte Anlage werden 7000 Thlr. wenig überschreiten und 1750 Morgen Bewässerungswiesen und 1250 bloß entwässerte Terrains gewonnen werden.

§. 206.

Um diese Anlage befriedigend zu vollenden, würde eigentlich die innere Entwässerung noch mehr zu vervollständigen, und die Wasseröconomie zu erleichtern, so wie das Versitzen des Wassers noch mehr zu vermindern sein, durch Anlage von Querrinnen, wie sie in dem folgendem Beispiel beschrieben werden sollen, allein von der dem

Verfasser gestellten Aufgabe war alles ausgeschlossen, was nur einem einzelnen Besitzer zu Gute kommen konnte, und die Mehrzahl der Besitzer ist so arm, daß sie selbst diese wünschenswerthen Vervollständigungen wohl erst später in Angriff nehmen werden.

Nach dem Urtheil der vernommenen Sachverständigen ist, selbst wenn die bessere Beschaffenheit des Heu's außer Betracht bleibt, auf einen Mehrertrag gegen früher von 6 Ctr. für die bloß entwässerten, auf 9 Ctr. für die auch bewässerten Terrains anzunehmen.

§. 207.

Melioration des Rosockabruches.

Der im §. 201 erwähnte zweite Fall:
daß entfernt von dem speisenden Fluß eine natürliche Bewässerungswiese anzulegen war, ist von dem Verfasser bei dem fiskalischen Rosockabruch vollständig zur Ausführung gebracht, und giebt ungeachtet der nothwendig kostbarern fiskalischen Administration, ungeachtet der Ausnutzung durch Grasverkauf auf dem Halm, einen Reinertrag von über 15 %.

Dieser hohe Ertrag und Ersparungen an dem ursprünglich veranschlagten Meliorationskapital haben es gestattet, in späterer Vervollständigung der ersten Anlage alle durch die Erfahrung als wünschenswerth erkannten Verbesserungen auszuführen, und selbst ein hübsches, fast luxuriöses Etablissement im Schweizerstyl zu errichten, auch auf Baumpflanzungen ꝛc. nicht unerhebliche Beträge zu verwenden.

Die Riedgräser, welche früher den Hauptbestandtheil der nutzbaren Vegetation auf dieser Fläche machten, sind denn auch bis auf wenige Stellen gänzlich verschwunden und haben nahrhafteren Rispengräsern weichen müssen; ebenso ist der frühere Filz von Torfmoos fast gänzlich beseitigt.

Um die nachfolgende Beschreibung möglichst anschaulich zu machen, ist der Tab. III. befindliche Situationsplan nach doppelt so

großem Maßstabe als der vorige — 100° auf 1 Decimalzoll — angefertigt.

§. 208.

Das Terrain, 600 Morgen groß, liegt in Abdachung von Nord nach Süd von Privatgrundstücken, welche es von den benachbarten, sich unterhalb vereinigenden beiden Flüssen trennen, umgeben. Mehrere, welche störend in dasselbe einsprangen, mußten ausgetauscht, und eben so das Terrain für die Wasserzu- und Ableitung gewonnen werden.

Der Boden ist auf kalten feinkörnigen Sand ziemlich loser Torf, welcher beim Beginn des Baues nur ortweise mit wenig Moorerde bedeckt war. Im Laufe der kurzen Zeit, seit der im Jahr 1848 erfolgten Trockenlegung, hat die naturgemäße Veränderung der torfigen Oberschicht in Moorerde stattgefunden, so daß jetzt durchweg eine genügende Erdschicht für die Vegetation vorhanden ist.

Das ganze Bruch hatte nur zur Hütung gedient, war sehr tief versumpft, mit Strauch und Stubben sehr stark besetzt, und sollte für circa 700 Thlr. Kapital verkauft werden, als der Verfasser dessen Einrichtung zur Wiese vorschlug und durchsetzte.

§. 209.

Für eine Ausdehnung von Norden nach Süden von 450° war ein Gefälle von 8' 3" vorhanden, und deshalb der Zustand tiefster Versumpfung nur aus dem überaus starken Eintritt von Quellen aus dem benachbarten Höhenlande, welcher sich auch durch fast zusammenhängende Wasserlachen indicirte, erklärlich.

Die Entwässerung begann deshalb auch mit dem nördlichen, die Wiese vom Höhenlande isolirenden Graben, welcher gleich eine Einrichtung erhielt, daß er später als Zuleitungskanal benutzt werden konnte.

Demnächst wurden die Hauptentwässerungsgräben E 1 E 1 und E 2 E 2 gezogen.

An der östlichen Seite senkt sich das Terrain sehr nach dem dort fließenden Bache, und blieb trotz der auch hier angebrachten, nach innen verwalteten Umfassungsgräben stets naß, so daß hier nur die demnächst auch in Ausführung gebrachte Drainage derjenigen Theile übrig blieb, in welchen die Umfassungs- und sonstigen Entwässerungsgräben die versumpfenden Quellen nicht senkten.

Die Umfassungsgräben A. B. C. D. sind nach den innern Seiten verwaltet, der Auswurf 1′ hoch aufgesetzt, so daß gleich Fahrwege gewonnen wurden.

Die Drainage erfolgte mit Strauch in Gräben, welche 5 und resp. 10′ im □ von einander entfernt waren, und möglichst starkes Gefälle nach den betreffenden Entwässerungsgräben erhielten.

Außer diesen Hauptentwässerungsanlagen wurden noch alle übrigen zahlreichen Gräben, wie der Situationsplan sie angiebt, so angelegt, daß sie der Entwässerung dienten.

Endlich ist das ganze Terrain mit kleinen Rinnen, in Entfernung von 5°, wie sie in Abtheilung I. des Planes bis zur Schleuse Nr. 2 speciell dargestellt sind, durchfurcht und mit einander in Verbindung gesetzt, vorzugsweise um der Entwässerung zu dienen.

Denn bei dem Rhoden der zahllosen Büsche und Stubben waren Löcher entstanden, welche, obgleich flach, doch nicht so in Verbindung mit einander standen, daß der Abfluß des Wassers ungehindert war, vielmehr mußte viel Wasser in ihnen versitzen, und reichliche Moosbildung war die Folge.

In der II. Haupttheilung wurde die ganze Oberfläche gleichmäßig abgehackt, und dort zeigten diese Uebelstände sich zwar nicht so reichlich, indeß wurden doch auch in ihnen die Querrinnen ½′ tief, 1′ breit gefertigt; denn ihr zweiter nächster Zweck ist die rascheste Wasseröconomie zu ermöglichen, und zu diesem waren sie auch hier nöthig.

§. 210.

Bewässerung.

Nachdem das gerhodete Strauch, Stubben, Moos ꝛc. verbrannt und mit Grassamen, — vorzugsweise Timotheegras — die Asche eingeharkt war, erfolgte die Bewässerungsanlage.

Das Wasser dazu mußte aus dem westlich fließenden Upilkafluß, welcher in trockenster Jahreszeit circa 17 Kubikfuß Wasser pro Sekunde führt, in fremden Grenzen ungefähr 100 Ruthen vom Wiesenterrain entfernt, ausgehoben werden.

Es wurde an dem Punkte F auf dem Trockenen eine dem Profil des ganzen Flusses entsprechende Schleuse von 20′ lichter Oeffnung gebaut, und nach ihrer Vollendung, des zu ihr führenden, und von ihr ausgehenden Kanalsvollendung der Fluß selbst coupirt.

Der Schleuse mußte eine große Breite gegeben werden, weil kurz oberhalb derselben eine Mühle liegt, in deren Räder kein Rückstau stattfinden durfte. Deshalb konnte das Wasser an der Schleuse auch nur 2′ hoch gespannt werden.

Von der Schleuse ab erhielt der in den Umfassungsgraben A. B. mündende Kanal 10′ Sohlenbreite und 1½′ Dossirung.

Das Terrain wurde zur besseren Wasseröconomie und, um überall leichte Zugänge zu haben, durch den Graben G. G., dessen Auswurf zu einem Fahrdamme aufgesetzt wurde, in zwei große Hauptabtheilungen getheilt, deren westliche 400 Morgen, deren östliche 200 Morgen enthielt.

In dem Umfassungsgraben ist bei a eine Schleuse von 6′ lichter Oeffnung, um durch ihren Schluß das Wasser in der Abtheil. I. zu drücken, gelegt.

Im Graben E1 bei e befindet sich eine gleiche Schleuse, welche, nach Oeffnung der erstern, selbst geschlossen den Wasserabfluß nach der II. Hauptabtheilung vermittelt.

Jede Hauptabtheilung wurde demnächst in 4 Unterabtheilungen oder Systeme getheilt, durch Wälle und Schleusen geschlossen, und namentlich wurden die erstern so angelegt, daß sie das Wasser

bis zum Fuß des oberhalb gelegenen Dammes halten konnten, ohne überfluthet zu werden.

Die Erde zu diesen Dämmen wurde aus Gräben gewonnen, welche unmittelbar vor denselben angelegt sind. Diese Gräben sind leider horizontal angelegt, während die meisten recht gut Gefälle erhalten konnten. Jetzt ist es fast unmöglich, ihre Sohlen vor Aufweichen und vor üppigem Pflanzenwuchs zu sichern.

Bei der Riechwarzmelioration ist dieses vermieden.

Die Dämme sind mit ganz schwacher Dossirung angelegt und mit Rasen verkleidet.

Da die einzelnen Bewässerungssysteme der ersten Hauptabtheilung bis 100 Morgen groß wurden, und dadurch die Wasserökonomie sich erschwerte, so sind sie sämmtlich so oft durch Vertikalgräben getheilt, daß kein System jetzt noch 50 Morgen, manche aber kaum 20—30 Morgen groß sind.

Die Entwässerungsgräben E. E. dienen gleichzeitig zur Bewässerung. Wenn die am untern Ende eines Systems sich befindende Schleuse geschlossen wird, so füllt dasselbe sich in 3—4 Stunden vollständig an.

Nach dem ursprünglichen Plane sollte die Bewässerung der untern Abtheilungen durch Ueberfluthungen der obern Dämme erfolgen. Dies erwies sich unpraktisch, weil große Wassermassen todt vor den Dämmen standen, hier stagnirend die Grasnarbe beeinträchtigten, überfließend die Dammkronen beschädigten und auf den untern Wiesen nur sehr matt flossen, weil schon der kleinste über den Damm steigende Wasserstand überfloß.

Es wurden deshalb Anfangs einige, dann immer mehr und mehr Kastenschleusen in die Dämme auf die Oberfläche der Wiese oder in dieselben einschneidend angelegt, und beim Stauen Anfangs ihre Schützen zugehalten.

Wenn das Wasser wenigstens 1′ über ihrer Oberkante steht, werden die Schützen gezogen, und dann stürzt das Wasser mit großer Gewalt auf die untere Wiese. Vorlängst des Dammes unter-

halb sind $1/2'$ tiefe fortlaufende Auffangerinnen 1° unterhalb jedes Dammes, welche das Wasser gleichmäßig auf die Wiese vertheilen.

Die wohlthätige Wirkung dieser Ueberrieselung ist eben durch die ferneren Querrinnen von 5—5°, welche auch unter sich in Verbindung gesetzt sind, wesentlich gesteigert; denn jetzt kann das auf die Wiese kommende Wasser weder irgend erheblich versitzen, noch in einzelnen Strömen über die Wiese gehen.

Es ist also jetzt eigentlich ohne Planirungsarbeiten ein natürlicher Hangbau eingerichtet, welcher allerdings mit einem so schwachen Gefälle betrieben wird, daß darauf Rücksicht genommen werden muß.

Der Auswurf aus diesen Rinnen gab überdies ein erwünschtes Material zum Verbrennen und Bestreuen der Wiese mit Asche, einzelne tiefere Rhodungslöcher konnten auch damit ausgefüllt werden.

In allen unteren Abtheilungen ist nunmehr die rascheste Wasserbewegung zu erzielen, es können in jeder Nacht gleichzeitig, selbst wenn kein Wasser angesammelt ist, zwei Abtheilungen bewässert, in vier Nächten also der ganzen Wiese frisches Wasser gegeben werden.

Nur in den beiden obern Systemen der ersten und zweiten Hauptabtheilung ist eine Ueberrieselung nicht möglich; sie können nur durch Bestauung bewässert werden.

Um aber allen hieraus entspringenden Verwässerungen vorzubeugen, wird das Wasser sofort wieder abgelassen, wenn es seinen möglich höchsten Stand erreicht hat.

In dem obern System oder ersten Haupttheil liegt ein Theil, die nordwestliche Ecke, so hoch, daß sie gar nicht unter Wasser gesetzt werden kann. Hier hat zweimaliges Brennen und Abhacken der Moos- und Grasnarbe einen so guten Graswuchs erzeugt, daß diese Parzellen fast eben so viel Graspacht einbringen, wie mittelmäßige der bewässerten Wiese.

Die Wiese kostet, incl. der späteren Verwendungen und excl. des Wiesenetablissements, circa 10,000 Thlr., wurde im Jahre 1849 fertig, hat jetzt bereits vollständig das Anlagekapital incl. des Kauf-

werthes von 700 Thlr. erstattet, obgleich das Heu den Anwohnern für einen sehr billigen Preis zu Gute kommt — circa 8 Sgr. pr. Ctr.

§. 211.

Wasserökonomie.

Es wird nicht schwer werden, aus vorstehenden Beispielen, denen gleich noch ein interessantes hinzugefügt werden soll, alle nöthigen Grundsätze zu abstrahiren, welche für die Anlage und den Bau ähnlicher Ausführungen berücksichtigungswerth ist, und nicht schon in den vorangegangenen Theilen dieses Werkes ausführlichere Erörterung gefunden haben sollte.

Aber die mehrfach erwähnte Wasserökonomie in derartigen Wiesen hat doch ihre, an die Eigenthümlichkeit solcher Anlagen anschließende Specialitäten, und was in Bezug auf sie der Verfasser durch sorgfältige Beobachtungen wahrgenommen, was er davon von allgemeiner Wichtigkeit hält, mag gleich hier eine Stelle finden. Die fortschreitende Technik wird diesen Theil der Bewässerungskunde nicht wenig vervollständigen, inzwischen mag ausreichen, was geboten werden kann.

Die natürlichen Bewässerungswiesen werden stets, nimmt man die Erfahrungen des Siegener Kunstbaues zu Rathe, ein so schwaches Gefälle haben, daß die Gefahr der Verwässerung bei ihnen größer ist, als bei den Kunstwiesen, denen man beliebiges Gefälle geben kann. Diese Gefahr wird um so größer sein, je mehr der Boden derartiger Wiesen aus Torf oder Moorerde besteht.

Denn stets halte man sich gegenwärtig, daß derartiger Boden begierig Feuchtigkeit einsaugt, und zu lange mit Nässe durchdrungen, Säure erzeugt, damit aber den Humus, der ihm in so reichem Grade beizuwohnen pflegt, der günstigen Einwirkung auf die Vegetation entzieht, ohne irgend genügenden Ersatz dafür zu gewähren.

Demnächst wird die Wiese durch Uebermaß an Nässe oder auch nur Feuchtigkeit kalt und dann sofort geneigt werden, Moose zu

erzeugen. Denn diese Pflanzen brauchen nun einmal zu ihrem Gedeihen entschieden weniger Wärme als Nässe.

Deshalb muß jede zur Bewässerung einzurichtende Wiese so trocken als irgend möglich gelegt, und in jedem folgenden Jahre ihr wenigstens einmal Zeit gelassen werden, vollständigst auszutrocknen.

Es ist schon oben angeführt, daß trockener Torf und Moor Lackmuspapier nicht färbt, selbst wenn er vorübergehend wieder angefeuchtet wird.

Der Humus ist dann in Thätigkeit, und spätere periodische kurze Anfeuchtungen werden ihn nicht so sauer und schlecht machen, daß die bereits auf ihm erschienenen besseren Gräser wieder verschwinden.

Namentlich muß aber die Wiese so trocken als möglich in den Winter gebracht werden.

Bekanntlich legt der Siegener auf die Herbstbewässerung ein sehr großes Gewicht.

Ihre Anwendung auf die natürliche Bewässerungswiese ist von den entschieden ungünstigsten Folgen.

Denn zunächst dringt vermittelst der durch die Herbstbewässerung erzeugten Feuchtigkeit der Frost viel tiefer als ohne dieselbe in die Wiese.

Um ihn im nächsten Frühjahr zu entfernen und rechtzeitig die Vegetation zu wecken, müssen große Wassermassen dauernd auf ihr stehen, und dennoch wird sie erst spät grün zu werden anfangen.

In unsern nördlichen Breiten pflegt das Frühjahr kalt zu sein, die Wiese kann sich deshalb nur schwer erwärmen, und die nasse und kalte Wiese wird unfehlbar, statt guter Gräser, neben Moos nur saure produciren.

Da nun nach des Verfassers Erfahrung erst im Rosockabruch gute Rispengräser erschienen sind, seitdem die Herbstbewässerung gänzlich unterlassen ist, so kann nur gerathen werden, auf dieselbe in keinem Falle zurückzukommen.

Die von Vielen empfohlene Bewässerung über Winter, an sich wegen Einfrierens der Schleusen schwer zu handhaben, kann eben so wenig empfohlen werden. Bildet sich eine Eisdecke über der Wiese, so wird die Vegetation zu kränklicher Existenz geweckt, oder gar gleich erstickt. Selbst aber im erstern günstigern Falle wird ein Nachtfrost im Frühling unendlich viel mehr schaden, als wenn die Wiese ruhigem Winterschlafe überlassen ist.

Ein in dieser Richtung gemachter Versuch, der Wiese an Stelle der nicht immer zuverlässigen Schneedecke eine solche von Eis zu geben, hat auf großen Strichen die ganze gute Vegetation vernichtet.

Die Rücksicht, durch den ruhigen Wasserstand Sinkstoffe und Düngung zu gewinnen, ist bei Boden, welcher so reich an Humus zu sein pflegt, von untergeordneter Bedeutung.

Dagegen ist es zweckmäßig, bei milderem Wetter im Winter die Gräben von dem eingetriebenen Schnee dadurch zu reinigen, daß man sie bis an ihren Bord mit Wasser füllt und, plötzlich die Schleusen öffnend, das Wasser den Schnee wegreißen läßt.

§. 212.
Fortsetzung.

Die eigentliche Bewässerung hat mit den ersten Tagen des abgehenden Frostes zu beginnen, und kann dann alles disponible Wasser benutzt werden, ja es ist nicht bedenklich, es einige Zeit stehen zu lassen.

Diese Nässe, stets wärmer als Eis, wird den Frost der Wiese auflösen, ohne so tief einzudringen, daß es Säure in dem noch unthätigen Boden erzeugen kann.

Der abgehende Schnee führt auch stets eine große Menge Dung- und Nahrungsstoffe von Feldern, Gehöften und Dörfern mit sich, welche auf der Wiese sich niederschlagen.

Aber auch selbst diese Bewässerung darf nicht stagniren, sondern muß stets in der Bewegung bleiben, welche ja des meistentheils

geringen Gefälles der Wiese wegen, nur selten mehr als ein mäßiges Fließen sein wird.

Sollte das zur Disposition stehende Wasser indeß nicht bedeutend sein, so dürfte es gerathen werden müssen, den Beginn der Bewässerung etwa erst Mitte April eintreten zu lassen.

Denn die einmal begonnene Bewässerung kann bis nach dem Aufhören der Nachtfröste nicht füglich unterbrochen werden.

Die richtige Mitte für jede Lokalität zu gewinnen ist allerdings nicht leicht, indeß consequenter Aufmerksamkeit gelingt viel, was dem bequemen Wirth unmöglich scheint.

Allgemeine klimatische Verhältnisse und die capriciösen Eigenthümlichkeiten des Frühjahrs begründen so viele Abweichungen, daß die vorliegenden Erfahrungen den Verfasser nicht befähigen, Grundsätze aufzustellen, welche gestatten, sie ohne Weiteres anzuwenden.

Da außer der Feuchtigkeit die Wärme der belebendste Factor der Vegetation ist, so ist die Bewässerung einzustellen, wenn nach warmen Tagen frostfreie Nächte folgen und die Lufttemperatur + 5° R. und darüber bleibt.

Sämmtliche Gräben müssen aber mit Wasser angefüllt bleiben, damit bei eintretendem Frost sofort und so rasch als möglich Wasser auf die Wiese gebracht werden kann.

Steigert die Wärme sich noch mehr, so ist die Bewässerung selbst über Nacht, die sonst empfehlenswerth ist, einzustellen.

Die Temperatur des zu verwendenden Wassers, die der Wiese und die der Luft ist stets festzustellen, wenn gewässert werden soll, und der Thermometer, ein Handwerkszeug, welches der Administrator einer natürlichen Wiesenbewässerung nie fleißig genug anwenden kann, um seinem Pfleglinge stets das zuzuwenden, was die Wärme und damit die Entwickelung der Vegetation fördern kann, muß stets zur Hand genommen werden.

Denn im Frühling braucht die Wiese entschieden mehr Wärme als Feuchtigkeit und Nässe.

§. 213.

Sommerbewässerung.

Da auf den flach abgedachten Wiesen, wie sie in der Regel den Gegenstand des natürlichen Wiesenbaues bilden werden, sich selbst bei der besten Einrichtung eine nicht unbedeutende Wassermenge einsaugt, so werden derartige Wiesen einen sehr entsprechenden Feuchtigkeitszustand in den Sommer hineinbringen, und nur bei ungewöhnlich trockener Witterung werden sehr trockene Wiesen mit magerer Oberfläche öfterer Anfeuchtung später bedürfen.

Diese ist dann immer in möglichst kurzen Stößen zu geben, sonst aber lieber zu unterlassen, damit die Wiese sich so viel als möglich erwärmen könne.

Jedenfalls aber ist jede Bewässerung am Tage zu unterlassen, denn da dann die Lufttemperatur höher als die des Wassers ist, und die Oberfläche der Erde sich noch stärker erwärmt, als die Luft, würde das Aufbringen kälteren Wassers alle günstigen Einflüsse der nothwendig für die Vegetation in Anspruch zu nehmenden Wärme vollständig aufheben.

Wenn die Mehrzahl der Gräser zu blühen anfängt, so ist die Bewässerung vollständig einzustellen, und nur einen oder zwei Tage vor der Heuerndte, wenn nicht Regen kommt, zum Zweck der Anfeuchtung aufzunehmen.

§. 214.

Nach der Heuerndte.

Durch die Heuerndte wird die Gras- und Pflanzendecke von der Wiese genommen, welche in ihren letzten Stadien das Durchdringen der Wärme auf den Boden nicht wenig abschwächt.

Ist deshalb die Heuerndte beendet und das Heu abgefahren, das Wetter und die Wiese trocken, so kann mit den nächtlichen Bewässerungen wieder begonnen und 3— 4 Wochen fortgefahren werden.

Der Zustand des Wetters und der Wiese muß entscheiden, wie stark und wie lange die Bewässerung fortgesetzt wird.

Vor der zweiten Heuerndte wird dann noch eine Nacht gewässert und dann definitiv für das Jahr das Wasser abgestellt und die Wiese trocken gelegt.

Da die meisten Wiesen von den Eigenthümern bewirthschaftet werden, so werden sie dieselbe durch Beweidung mit Schafen viel bedeutender ausnutzen, als wenn sie wieder zu wässern anfangen wollten.

Ist die Oberfläche trocken genug, daß Großvieh nicht zu tief eintritt, so hindert nichts, die Wiese auch dem Großvieh zur Weide einzugeben.

Das Vieh wird auf guter reichlicher Weide sich wohl befinden, und der Wiese werden die Excremente des Weideviehes sehr zu Gute kommen; auch wird dann Zeit gewonnen, alle Reparaturen an Gräben, Schleusen 2c. bequem ausführen zu können, um im nächsten Jahre die neue Campagne mit neuem Erfolge beginnen zu können.

Aber auch selbst die Trockenlegung der Gräben ist hin und wieder wünschenswerth. Ein bis zwei Mal sollte sie in jedem Jahre erfolgen, damit die Wände sich befestigen und glatt halten, und die Sohle von allen Unebenheiten und Sinkstoffen befreit werden kann. Dieser Auswurf, auf die Wiese planirt, wird dieselbe sehr erfrischen und zur Verbesserung des Graswuchses beitragen.

§. 215.

Wasserbedürfniß.

Wenn in dem vorstehenden Abschnitt gar nicht von der zu einer bestimmten Bewässerungsfläche erforderlichen Wassermenge gesprochen ist, so hat das mehrfachen Grund.

Erstlich sind für diese Bewässerungsart klassische Zahlen des Wasserbedarfs noch nicht gefunden, und auch des Verfassers Erfahrungen sind vereinzelt.

Im Rosockabruch werden 600 Morgen mit 17 Kubikfuß Wasser pro Sekunde reichlich bewässert.

In einer andern fiskalischen gleichartigen Bewässerungsanlage sind circa 8 Kubikfuß für 300 Morgen vorhanden.

Alle übrigen bekannten Anlagen sind mit Kunstbau verbunden, oder die Wasserbeobachtung ist unterlassen, und es kann deshalb nur wenn Hangbau beabsichtigt wird, gerathen werden, ihn zu unterlassen, wenn nicht pro Morgen 0,33 Kubikfuß pro Sekunde stets disponibel sind. Sind dieselben nicht vorräthig, so wird es zweckmäßiger sein, in derselben Weise wie im Nebenthal der Niechwarz-Melioration Stauungen anzulegen.

Für die gewöhnlichen Stauanlagen kann das Bedürfniß des einzelnen Systems wohl berechnet werden, aber ob das in einem derselben benutzte Wasser in 2, 3, 5—7 andern unterhalb gelegenen wieder zur Verwendung kommen kann, das wird jeder einzelne Fall entscheiden.

Allzu ängstlich darf man bei diesen Anlagen nicht sein, weil die Hauptbewässerung im Frühling erfolgt und derselben die ungewöhnlichen Wassermassen zu Gute kommen, welche sich in den Environs den Winter über ansammeln.

Es kann für diese Zeiten sich nur darum handeln, ob man längere oder kürzere Zeit an dem nöthigen Stauwasser zu sammeln hat.

Aber das in jedem System anzusammelnde Wassermaximum muß jedenfalls festgestellt werden, um die Schleusen und Gräben ohne unnützen Luxus so geräumig zu machen, daß das angesammelte Wasser nach vollbrachtem Dienst rasch abgeleitet werden kann.

§. 216.

Beschaffenheit des Wassers.

In der Regel wird man keine Wahl haben, ob man besseres oder schlechteres Wasser verwenden will, aber häufig wird man in der Lage sein, schlechtes Wasser zu verbessern.

Am meisten trägt dazu bei, wenn das Wasser durch Teiche oder Becken geführt und darin der Einwirkung der Luft und Wärme ausgesetzt werden kann.

Dann wird man auch durch Einschütten von Jauche, Guano, Lehm dasselbe verbessern können.

Die Anlegung solcher Teiche kann überdies noch andere wirthschaftliche Bedürfnisse, Tränken, Schafwäschen, Bleichen, Fischereien 2c. befriedigen, und wird deshalb stets lohnend sein.

Will man die Wiese damit düngen oder mergeln, so wird das gewiß sehr gute Wirkung haben, und ich bemerke in letzterer Beziehung, daß nach Stöckhardt's Annahme Mergel noch besser als gebrannter Kalk zur Entsäuerung der Wiese wirkt. — Landwirthschaftliche Monatsschrift der Pommerschen ökonomischen Gesellschaft 1857 Heft 7 u. 8 p. 298.

§. 217.

Melioration des Brük'schen Bruches.

Zum Schluß dieser Darstellung mag nun noch die Beschreibung der Melioration des Brük'schen Bruches im Regierungsbezirk Danzig nachfolgen, auf welche bereits oben hingedeutet ist.

Das Brük'sche Bruch, 5 Meilen nordwestlich von Danzig gelegen, und welches seine Abwässerung direct in die Ostsee hat, erstreckt sich in einer Gesammtfläche von circa 18,000 Morgen im Süden und Westen bis zur Danzig-Stolper Chaussee, im Norden wird es durch die Höhen der sogenannten Putziger Krämpe und im Osten von der Ostsee begrenzt.

In die letztere münden nach Durchfließung des Bruches

1. das Bresiner Mühlenfließ,
2. der Rhedafluß,
3. der sogenannte faule Graben, und
4. der Klenkafluß.

Die am Schlusse befindliche Handzeichnung verdeutlicht die Situation.

Schon seit dem Jahre 1805 ist die Melioration dieses Bruches Gegenstand der Erörterung gewesen; in neuester Zeit haben sich die Besitzer von 8151 Morgen 40 □Ruthen zur Meliorations-Societät constituirt, jedoch nur einen Meliorationsplan genehmigt, der mit Berücksichtigung der vorhandenen Stauwerke und der Anschauungen der nicht Beigetretenen, zur Vermeidung von Entschädigungsansprüchen, aufgestellt war.

Die Besitzer der ganzen südlichen Seite verweigerten ihren Beitritt, und deshalb war der Baumeister*) in dieser Richtung genirt, eben so wenig durfte er einen Fluß coupiren, noch konnte er die Abwässerung einfach machen.

Der Boden des Moores besteht in der Oberschicht aus einer mehr oder weniger dünnen Lage Moorerde, im Untergrunde steht Torf, zum Theil sehr tief, auf undurchlassendem Sande.

Die Flüsse hatten das Bruch versumpft und so gehoben, daß gar kein Quergefälle nach ihnen vorhanden war. Dagegen betrug die Abdachung nach der Ostsee (das Längengefälle) auf circa 3200 Ruthen 30 Fuß.

Die Versumpfung war so tief vorgeschritten, daß in nassen Jahren das Bruch kaum von Menschen betreten werden konnte, und in Folge dessen war neben einem geringen, nur im Winter abfahrbaren Ertrage schlechten Heues, das Ganze stark vermooset und mit Strauch bewachsen.

Der Rhedafluß führt bedeutende Wassermassen aus der nahe liegenden westpreußischen Höhe, deren Scheitelpunkt, der Thurmberg bei Schönberg, 1022 Fuß über der Ostsee, nur circa 4 Meilen entfernt ist, und wurde durch plötzliche Sommerüberschwemmungen den vorhandenen Wiesen besonders verderblich, wenn er zur Zeit der Heuerndte, durch Gewitterregen angeschwellt, austrat.

Es sind nun die Abtheilungen A und B vorlängst des Breßner und Rhedaflusses durch Entwässerung nutzbar gemacht, der letzte ist

---

*) Oekonomie-Commissarius Waas in Neustadt.

überdies durch neue Fluthdämme so eingeschränkt, daß plötzliche Fluthen diese Dämme nicht übersteigen können. Ueberdies ist aber gleich nach seinem Eintritt in das Bruch aus ihm ein Kanal angelegt, in welchen das Fluthwasser in die Abtheilung C treten kann. In dem obern Theil des Kanals befindet sich eine starke Schleuse, welche bei niedrigem Wasserstande geschlossen wird, damit der unterhalb gelegene Müller nicht Grund zu Beschwerden erhält.

Die ganze Abtheilung C ist durch Gräben trocken gelegt, welche für je 1½ Fuß Gefälle des Terrains horizontal angelegt sind, und deshalb die auf dem Situationsplan sich darstellende Unregelmäßigkeit zeigen. Der Auswurf aus ihnen ist nach unten als Damm aufgesetzt.

An der Verbindung mit dem Kanal aus dem Rhedafluß befinden sich starke Kastenschleusen, durch deren Schluß das Wasser in jedes einzelne Stausystem hineingedrückt werden kann.

Die Abtheilung ist durch die Gräben E E E E und außerdem in einer kurzen Strecke durch einen Vertikalgraben trocken gelegt.

Die Gräben E E E E erhielten auf je 1½ Fuß Gefälle die erwähnten Kastenschleusen und wurden durch horizontale Dämme mit 1½füßiger Dossirung und 2½ Fuß Höhe mit einander verbunden. Das in den einzelnen Systemen angesammelte Wasser muß, über die Dammkronen überspielend, die Wassermassen in den unteren vermehren.

In der untersten Abtheilung wird das Wasser zur Bewässerung einer zum einfach natürlichen Hangbau eingerichteten Wiese benutzt.

Die Melioration der ganzen Fläche hat gekostet

Abtheilung A	1262 Morgen	zu entwässern	1988 Thlr.
Abtheilung B	1365 „		1288 „
Abtheilung C	1263 „		
	4292 „	zu bewässern	9800 „
			13,076 Thlr.,

natürlich excl. der Rhodungs- und der den einzelnen Besitzern zur Last fallenden Detailausgaben.

Auch diese schöne Melioration beweist, mit wie geringen Kosten derartige Flächen nutzbar gemacht werden können, und wie schon heute die Technik Schwierigkeiten in dieser Bauart zu überwinden weiß, welche vor gar nicht langer Zeit diese Ausführung zu den fast unmöglichen geworfen hätte.

Hätten die Besitzer ihren Vortheil recht erkannt, so würden sie durch Expropriation der Stauanlagen dem Techniker die Möglichkeit eröffnet haben, diese Melioration zu einer der bedeutenderen des Vaterlandes zu machen.

Anhänge.

I.

Ueber See-Entwässerung.

II.

Schleusenbau-Anschläge
(nebst Zeichnungen).

III.

Ueber Torfnutzung und Bereitung des Steintorfs.

I.

Ueber See-Entwässerung.

Zu den wenigst besprochenen Gegenständen landwirthschaftlicher Industrie gehören die Seeentwässerungen, und das in dem Grade, daß der Verfasser, vor 16 Jahren mit den Vorprüfungen und der Begutachtung der Senkung der großen Masurischen Seebecken im Regierungsbezirk Gumbinnen betraut, in der Literatur wenig oder gar keinen Anhalt fand, sich selbst die nöthigen Grundsätze abstrahiren, die erforderlichen Instrumente erfinden und die zuzuziehenden Sachverständigen erst orientiren mußte.

Wenn auch bis jetzt dieser Gegenstand eine Bereicherung der betreffenden Literatur nicht erfahren hat, so wird manchem Leser das Nachfolgende nicht ganz uninteressant sein.

Jener Auftrag umfaßte eine Fläche von 90,000 Morgen Wasserspiegel, gleichzeitig war eine Entwässerung von gegen 4000 M. Land auszuführen, eine bereits begonnene von über 3000 Morgen zu vervollständigen, und es mußte deshalb die Behandlung so bedeutender Objecte zu vielfachen Bemerkungen und Abstractionen Anlaß geben.

Das Resultat dieser Wahrnehmungen kann nun zwar den Anspruch auf ihr vollständiges Eigenthum begründen, indeß wird es den reichen, noch so wenig erörterten Gegenstand nicht erschöpfen können, es wird aber vielleicht die Aufmerksamkeit befähigterer Beobachter anregen, und so nicht ohne allen Nutzen bleiben.

§. 1.

Ueber Seee im Allgemeinen.

Der blaue Wasserspiegel der Seeen gewährt einen so erfrischenden Anblick, besonders wenn die Ufer einigermaßen pittoresk sind; er scheint das Auge zu sein, mit welchem die Erde zum Himmel schaut, und jeder Wanderer sieht deshalb mit Vergnügen auf ihn.

Aber auch materielle Schätze enthalten diese Wasserspiegel an Fischen ꝛc., ihr stets reines Wasser ist Menschen und Vieh gesund und nützlich, auf seinen Wellen kann selbst eine geringe Anstrengung Lasten fortbewegen, und es darf deshalb nicht auffallen, daß Ansiedler sich die Ufer der Seeen zuerst zum Aufbau ihrer Hütte erwählten, und daß erst in neuerer Zeit die kritische Frage erhoben ist:

> ob mit so viel Reizen und Vortheilen nicht auch Nachtheile verbunden, und die letztern nicht zu mildern wären, ohne die erstern ganz aufzuheben.

Aber schwach und schüchtern ist die Frage hervorgetreten, denn an gar nicht wenig Seebecken sind starke Stauanlagen für Mühlen und dergleichen angelegt, und schwer zu beseitigen, von anderer Seite sind Kanalisirungsgelüste auf einseitiges Urtheil gegründet, und es darf deshalb nicht Wunder nehmen, daß die Klagen über Verwässerungen durch die Seee vereinzelt aufgetreten und behandelt sind.

Dergleichen Verwässerungen der nächsten Environs sind fast bei allen Seeen wahrzunehmen, vorzüglich bei solchen, welche durch Stauanlagen in Spannung gehalten werden; die rapide Vermehrung der Eisenbahnen sichert viel umfassendere und bessere Erleichterung der Communication, als alle durch sie in zweite Linie gedrängten Kanäle, und es ist deshalb wohl an der Zeit, jenen Vortheilen und Annehmlichkeiten gegenüber, welche die Seee unzweifelhaft gewähren, die mit ihnen verbundenen Nachtheile näher in Erwägung zu ziehen, und auch der Frage näher zu treten:

> welche Vortheile die Seeentwässerungen in Aussicht stellen.

§. 2.

Nachtheile der Seeen.

Es ist schon in der 2. Abth. des I. Theiles dieser Schrift nachgewiesen, daß Wasseransammlungen nur auf undurchlassendem Untergrunde stattfinden können. Es ist hier hinzuzufügen, daß recht viele Seeen bekannt sind, die ihren Wasserspiegel in Folge von Stauanlagen erhöht haben, daß aber wohl kein einziger seinen Wasserstand dauernd vermindert hat, welchen nicht gradezu Abfluß stärkerer Art als er früher hatte, verschafft ist. Nun ist es ferner als bekannt anzunehmen, daß jeder See seinen ziemlich constanten Sommer- und Winterwasserstand hat, und in der Regel seine Ufer weicherer Textur sumpfig, die von Höhenland mit Grundwasser bis auf beträchtliche Höhe angefüllt sind.

Unzweifelhaft wirkt auch auf den Wasserspiegel jedes Sees die Verdunstung, aber in unsern nördlichen Breiten kann dieselbe unmöglich einen sehr erheblichen Factor der Wasserconsumtion bilden, da vom October bis zum Mai so niedrige Wärmegrade herrschen, daß irgend erhebliche Ausdünstungen nicht möglich sind.

Diese Voraussetzung wird durch Beobachtungen bestätigt, welche in England von Dickinson mit einem Daltonschen Apparat, und in Freiberg im Erzgebirge an einem großen durch einen Mühlenstau geschlossenen See über Verdunstung gemacht sind.

Nach den erstern verdunsten in England aus der Erde von October bis Ende März 25% des Regenfalls, in Freiberg ist eine Verdunstung in dem über das Mühlengerinne nicht geschlossenen Wasser angenommen.*)

Für December, Januar, Februar von 23,3%
für März, April, Mai 38,2%

des atmosphärischen Niederschlages dieser Zeit; es müßte also selbst

*) Die Nachrichten für die einzelnen Monate liegen nicht vor.
D. Verf.

die wärmeren Monate, April und Mai eingeschlossen, in jenem deutschen See in den Bergen eine stärkere Verdunstung stattgefunden haben, als in England, und das ist vollständig unmöglich.

Denn Erde mit Wasser gemischt verdunstet mehr als Wasser allein, weil Wasser ein viel schlechterer Wärmeleiter als Erde ist, und also auch sich schwerer erwärmt; dann hat England keinen deutschen Winter, und während der See bei Freiberg mit Eis bedeckt ist, kann er gewiß gar nichts ausdünsten. Da nun Freiberg nur eine mittlere Jahrestemperatur von 7,4^{0} hat, während die von London + 12^{0} beträgt — Schleiden Meterologie S. 273 u. 284 — so kann die in Freiberg wahrgenommene Verminderung der Wassermenge des Seees nur durch etwas anderes als Verdunstung entstanden sein.

Und auf diese anderweite Consumtion scheint die Differenz des Winter- und des Sommerwasserstandes hinzuleiten.

Wie angeführt, ist undurchlassender Untergrund die erste Bedingung der Existenz jedes Seees, Flusses, Baches; ohne einen solchen würden die geringen Wassermengen der Oberfläche der Erde in die unergründliche Tiefe des Erdinnern versinken. Erhöht nun der in die benachbarte Erde eindringende Frost des Winters das undurchdringliche Gefäß, in welchem ein See sich befindet, so wird der abgehende Schnee, der häufige Frühlingsregen ohne Schwierigkeit den Wasserspiegel des Sees erhöhen können.

Aber so wie der Frost aus der Erde entweicht, und das über 0 stehende Seewasser trägt dazu nicht wenig bei, öffnen sich die Poren der Erde über dem gewöhnlichen Wasserspiegel, und lange vorher, ehe durch Abfluß und Verdunstung der See seinen mittleren Wasserstand erreichen würde, hat er ihn bereits wieder eingenommen, und er muß also in das Innere der Erde Abzugskanäle gefunden haben.

Nun ist aber die ganze Formation unsrer deutschen Flachländer von der Art, daß das Eindringen dem Wasser theils durch wasserleitende Erdarten, theils vermittelst der Capillarität aller Bodenarten gar nicht schwierig ist, und es folgt aus allem diesen, daß alle Seeen

einen großen Theil ihres, den gewöhnlichen Spiegel übersteigenden, Wasserstandes an das benachbarte Land abgeben.

Besteht dieses aus torfigen oder moorigen Mischungen, so versumpft es bis zu vollständigster Unzugänglichkeit, besteht es aus niedrigern Erhebungen sandiger oder sandlehmiger Erdarten, so wird es mit Grundwasser stets fast bis zur Oberfläche gesättigt sein und nur massenhafter auftretendes Ufer keine nachweisbare Einwirkung zeigen.

Ueber die Nachtheile derartiger Verwässerungen ist an gehörigem Orte so ausführlich gesprochen, daß es hier als Thatsache aufgestellt werden mag, daß bei solcher Verwässerung und Versumpfung jede Kulturbestrebung als vergeblich betrachtet werden muß.

Diesen, vielen Anwohnern sehr fühlbaren, Nachtheilen treten noch einige andre hinzu, welche nicht unerheblich sind.

Selbst die größeren Seeen innerhalb flacher Ufer sind vorlängst desselben flach, eben so Verbindungen unter mehrern, und so sind sie denn nur für ganz flach gehende Boote befahrbar, während für die gewöhnlichen Communicationsmittel sie nur während des Winters kein Hinderniß sind, vielmehr durch ihre ebene Eisdecke als eine Beförderung, — freilich oft trügerisch und verderblich genug — darbieten.

Es kann nun allerdings Fälle geben, in welchem diese Nachtheile durch größere Vortheile aufgewogen werden, aber entschieden öfter wird es den Anwohnern wünschenswerth sein, ihre Ländereien auszutrocknen, und an Stelle der ihnen eintönigen Wasserfläche nutzbaren Seegrund zu gewinnen.

§. 3.

Der Seegrund.

Denn nutzbar in hohem Grade ist jeder Seegrund. Sieht man von der Beschaffenheit des Spülrandes ab, auf welchem Sand und Steine um so mehr vorzuherrschen pflegen, je größer der See ist, so wird jeder Boden unter Wasser, sich vortheilhaft von dem mit

Wasser-Erdboden gemischten unterscheidend, nur der besten Vegetation fördersame Mischungsverhältnisse zeigen.

Unzweifelhaft hat die Beschaffenheit der einen See umgebenden Ufer einen großen Einfluß auf die Mischung des Seegrundes haben müssen, weil Regen, abgehender Frost, einmündende Bäche und Flüsse nicht wenig von jenen trennen, und in dem großen Wasserbecken nach erfolgter Beruhigung niedersinken lassen.

Die reichere Bodenmischung der Environs wird deshalb auch reichere Thon- und Lehmbeimischung im Seegrunde zur Folge haben, aber der ärmste der letztern ist immer noch reich und vortrefflich in Verhältniß zu mittelgutem Lande, welches nie vom Wasser bedeckt gewesen ist.

Zunächst findet sich bei dem Seegrunde nie saurer Humus, oder sonstige Säure.

Unter den sehr zahlreichen Analysen, welche der Verf. von Seegrund hat fertigen lassen, ist nie die mindeste Spur von Säure wahrgenommen. Tausende Generationen von Schaalthieren haben den allmähligen Ansammlungen des Seegrundes stets vom neuen ihre kalkhaltigen Gehäuse beigefügt, so daß die Bildung von Säure nie möglich gewesen ist.

In größeren Seeen, oder in solchen innerhalb sandiger Ufer, von welchen nicht viel abzuspülen war, der losgerissene Sand aber zunächst am Ufer sich niederschlug, ist das Uebergewicht der Kalkbeimischung stets bedeutend.

In Seeen innerhalb weicher Ufer ist der Humus und die Ueberreste vegetabilischer Stoffe, in solchen mit fruchtbaren Ufern die Thonbeimischung der erheblichste Bestandtheil; vereinigen sich weiche Ufer mit Fruchtbarkeit der Umgegend, so ist der Seegrund aus den vortrefflichsten Bestandtheilen gemischt, welche die anspruchvollste Kulturbestrebung nur irgend wünschen kann.

Den landwirthschaftlich geringsten Nutzungswerth an sich hat Seegrund mit vielem Kalkgehalt, weil er leicht bei Hitze austrocknet, leicht bei dauerndem Regen flüssig wird; aber zur Verwendung auf

Acker und Wiesen, ja ist er über 60% an Kalk reich, zur Cementfabrikation hat er sehr hohen Werth.

Aus den zahlreichen Analysen, welche aus den Masurischen Seeen gefertigt sind, folgen hier die vom Apotheker York in Gumbinnen gelieferten über diejenigen Arten, welche noch die meiste Verschiedenheit ergaben, und für die Sachverständigen einen Anhalt zu einer Classification geben konnten.

Da ihre Farbe schon ein fast sicheres Indicium für ein einigermaßes geübtes Auge giebt, und während der Untersuchungen der Seeen unaufhörlich Veranlassung genommen wurde von allen interessanteren Funden Proben zum Trocknen auszulegen, so ist auch diesen Analysen die Farbe vor und nach dem Trocknen beigefügt.

Diese Analysen hatten einen ausschließlich praktischen Zweck, und die vorgeschrittenere Chemie mag deshalb nicht Anstoß daran nehmen, daß nur die für Agriculturzwecke wesentlicheren Bestandtheile durch sie festgestellt sind.

I. Aus dem Bruck-See.

500 Gr. Gewicht.

Farbe dunkelbraun,		nachher desgleichen.	
Kohlensaurer Kalk	45	Kohlensaurer Kalk	9%
Eisenoxyd	7	Vegetabilische Stoffe und Humus	$29^1/_5$
Vegetabilische Stoffe und Humus	146	Eisenoxyd	$1^2/_5$
Kieselerde	241	Kieselerde	$48^1/_5$
Thon	50	Thon	10
Sand in Körnern	11	Sand	$2^1/_5$
	500		100.

II. Aus dem Piekarsker See.

200 Gr.

Vorher dunkelgrau, nachher hellbraun, enthält viele Pflanzenfasern

und in 100 Theilen

Kohlensaurer Kalk	44$\frac{1}{4}$ %
Pflanzenfasern und Humus	30
Eisenoxyd	$\frac{3}{4}$
Kieselerde	23
Thon	2
	100.

III. Aus dem Brudken-See.

500 Gr.

Vorher und nachher braungrau		und in 100 Theilen	
Kohlensaurer Kalk	79	Kohlensaurer Kalk	15$\frac{4}{5}$ %
Vegetabilien und Humus	36	Humus	7$\frac{1}{5}$
Eisenoxyd	5	Eisenoxyd	1
Kieselerde	327	Kieselerde	65$\frac{2}{5}$
Thon	35	Thon	7
Sand	18	Sand	3$\frac{3}{5}$
	500		100

IV. Aus dem Scontag-See.

500 Gr.

Vorher weißgrau, nachher hellgrau			und in 100 Theilen
Kohlensaurer Kalk	282	—	56$\frac{2}{5}$
Humus	31	—	6$\frac{1}{5}$
Eisenoxyd	13	—	2$\frac{3}{5}$
Kieselerde	132	—	26$\frac{2}{5}$
Thon	30	—	6
Sand	12	—	2$\frac{2}{5}$
	500		100.

V. Aus dem Sibba-See.

500 Gr.

Vor und nachher hellgrau		und in 100 Theilen	
Kohlensaurer Kalk	211	—	42 1/5
Humus	22	—	4 2/5
Eisenoxyd	9	—	1 4/5
Kieselerde	204	—	40 4/5
Thon	40	—	8
Sand	14	—	2 4/5
	500		100.

VI. An der Insel im Bruk-See.

500 Gr.

Vor und nachher weißgrau		in 100 Theilen.	
Kohlensaurer Kalk	198	—	39 3/5
Humus	12	—	2 2/5
Eisenoxyd	10	—	2
Kieselerde	250	—	50
Thon	14	—	2 4/5
Sand	16	—	2 4/5
	500		100.

Diese Analysen bestätigen die obige Behauptung, daß aller Boden unter Wasser von großer Gleichartigkeit ist, und das scheint natürlich, weil er sich fast immer unter gleichen oder doch sehr ähnlichen Bedingungen gebildet hat.

Die Einschwemmungen, die Ueberreste der früheren Generationen an Thieren und Vegetabilien haben sich stets ungehindert auf dem Grunde niederschlagen können, und haben in den unteren Schichten vollständig mit einander verbundene Stoffe gebildet, während auf der Oberfläche dergleichen noch vielfach unverweset neben- und untereinander liegen.

In der Regel wechseln die Verhältnisse nach Maßgabe der stärkern Humus- oder Kalkbeimischung. Den erstern pflegt mehr Thon und weniger Kalk, dem überwiegenden Kalkboden mehr Kieselerde und (eingeschwemmter) Sand beigemischt zu sein.

Der Boden ad VI. hat verhältnißmäßig den geringsten landwirthschaftlichen Nutzungswerth unter den übrigen Proben, und doch wie vortrefflich ist er im Verhältniß selbst zu besserem Höhenboden, und wie könnte er zur Bereicherung selbst besserer Wiesen und Höhenländereien verwendet werden.

Die abgelassenen Seeen haben denn auch eine Vegetation erzeugt, welche den emsigsten Begehr aller Landwirthe der Gegend hervorgerufen hat, denn die reiche Kalkbeimischung giebt ein außerordentlich nahrhaftes Futter, und selbst auf dem in weiteren Kreisen wohl bekannt gewordenen Staswinn-See, dessen zu geringe Senkung nur eine schwimmende Grasnarbe erzeugte, war von Säure im Boden und Futter auch keine Spur zu ermitteln.

§. 4.

Die Mächtigkeit, in welcher der Seegrund sich findet, ist natürlich von erheblichem Einfluß. Sie wechselt außerordentlich; denn während in einzelnen Seeen unergründlicher Schlamm steht, ist er in andern oft nur einige Fuß tief. Große Seeen in magern Environs haben die flachsten Niederschläge; kleinere Seeen namentlich in Wäldern mit weichen Ufern die mächtigsten Schlammschichten.

In den erstern hat die Vegetation vorlängst der Ufer nicht wesentlich zur Vermehrung der Sinkstoffe beitragen können, eben so sind die ausgeschwemmten ferneren Theile der benachbarten Erdarten nicht sehr beträchtlich im Verhältniß zur größern Wassermasse gewesen, und also hat wesentlich der Seegrund sich durch die Ueberreste der im Wasser lebenden Thiere erhöhen können.

Die größere Wassermasse hat schwerer auf den Untergrund gedrückt, die stärkere Bewegung während Sturm und Wind das lose Bette comprimiren müssen, und so wird es denn erklärlich, daß in

in großen Seeen nur an einzelnen stilleren Orten sich die Moderablagerungen so häufen konnten, als man in vielen kleinen Seeen das findet.

Die kleineren Seeen mit weichen Ufern, d. h. mit solchen, die aus Bruch und Wiese bestehen, haben in allen Beziehungen die Moderbildung begünstigendere Bedingungen dargeboten, namentlich haben mehr Ueberreste von Vegetabilien und wenig oder gar kein Sand sich einschwemmen und niederschlagen können.

Der Moder in ihnen pflegt sehr lose zu stehen, so lose, daß weiterhin noch Veranlassung ist, darüber zu sprechen.

Die durch Trockenlegung zu Tage tretenden und nutzbaren Gründe und Stoffe werden deshalb in den meisten Fällen an sich schon eine genügende Reizung enthalten die Seeen zu entwässern, welche in ihrem alten Zustand nur einen geringen Ertrag durch Benutzung der wilden Fischerei — und das ist wirklich in der Regel eine recht wilde zu nennen, weil sie mit Vernachlässigung jedes vernünftigen Schonungsprincips ein fortgesetzter Vertilgungskrieg ist, welcher nur um deshalb keinen vollständigen Erfolg hat, weil die sich ins Fabelhafte vermehrenden Fische in unzugänglicheren Seetiefen, in welchen häufig Baumstämme die Netze aufhalten und zerreißen immer noch einigen Schutz finden — und durch Lieferung der Wasserkraft für ein oder das andere Mühlenwerk geben.

Handelt es sich denn um vollständige Trockenlegung oder theilweise Senkung, so machen

I. für die Vorbereitung,

II. für die vollständige Trockenlegung,

III. für die theilweise Senkung des Wasserspiegels sich folgende Rücksichten und Forderungen geltend.

I. Von den Vorbereitungen zu jeder Seesenkung.

§. 5.

Nivellement.

Zunächst muß durch Nivellement festgestellt werden, ob und wie weit eine Senkung des Wasserspiegels überhaupt möglich ist.

In der Regel bildet jeder See eine Horizontale, und dem Verfasser ist nur ein Fall vorgekommen, daß in dem See selbst sich eine Wasserscheide und Abfluß nach verschiedenen Seiten fand. Das ist beim Löwenthin-See bei Stadt und Festung Lötzen, 1□Meile groß, der Fall, der sowohl nach dem Maurer-See, als nach Süden bei Rydzewen vorbei Abfluß hat, und nicht horizontal liegt.

Hat der See natürlichen Abfluß, so wird in der Regel auf diesem Wege auch die Abwässerung erfolgen können; dies entbindet aber nicht von der Nothwendigkeit allgemeiner Untersuchung der Abdachungsverhältnisse der Seeumgebungen, und vorkommenden Falles des Nivellements in anderen Richtungen, welche mehr Gefälle zu haben scheinen. Man scheue ja nicht die für einige Tausend Ruthen Nivellements aufzuwendenden Kosten, und selbst über den Abwässerungstractus lege man lieber ein nivellitisches Netz, als daß man einer einzelnen nivellirten Linie vertraut.

Was sonst beim Nivellement zu beobachten, ist oben so ausführlich gegeben, daß hier darauf zurück zu kommen nur als eine Wiederholung angesehen werden könnte.

§. 6.

Untersuchung des Bodens im Abwässerungstractus.

Nicht allein die Kosten, ja die Ausführbarkeit der ganzen Abwässerung kann in Frage kommen, wenn auf dem zu wählenden Abwässerungstractus so widerstrebende Bodenverhältnisse sich finden, daß die Anlage des nöthigen Entwässerungs-Kanals auf zu große Schwierigkeiten stößt, und man sollte deshalb vor weiterer Vorbe-

reitung der Entwässerung selbst, darüber vollständig im Klaren sein, wie sie und für welchen Preis sie ausgeführt werden kann, und ob, wenn dies auf gewöhnliche Weise zu kostbar sein würde, nicht besser eine Dampfmaschine oder Windmühle aufgestellt wird.

Im letzteren Fall muß innerhalb des Seees ein Reservoir von solcher Tiefe ausgegraben werden, als der See selbst gesenkt werden soll, und deshalb wird dann auch hier die Untersuchung des Baugrundes nöthig.

Zu den nöthigen Untersuchungen werden, wo es irgend geht, Aufgrabungen oder sonst Bohrungen zu veranstalten sein.

Für die letztere Arbeit hat man je nach der Beschaffenheit des Grundes bereits so viele Bohrapparate, daß deren weitere Beschreibung nicht nöthig scheint.

Steiniger und quelliger Boden sind am hinderlichsten, und kann man demselben nicht mit dem Entwässerungs-Kanal aus dem Wege gehen, so unterschätze man ja nicht die Schwierigkeit und Kostbarkeit, welche sich nothwendig an solchen Boden knüpft.

Um eine richtige Balançe zwischen Kosten und Ertrag ziehen zu können, müssen die erstern nach allen Richtungen hin festgestellt, und lieber etwas zu hoch als zu niedrig bemessen werden.

Sind sie festgestellt, so kann man zur Ermittlung des Ertrages der Entwässerung der Senkung übergehen zur

§. 7.

Untersuchung des Seegrundes.

Bei derselben ist außer der Berücksichtigung des Gewinnes, welchen die zu Tage liegenden Environs des Seees aus einer Entwässerung ziehen mögen, dreierlei wahrzunehmen:

1) seine allgemeine Formation und die Tiefe des auf ihm stehenden Wassers,
2) seine Dichtheit,
3) seine Mischungsverhältnisse.

§. 8.

1. Die Formation der Oberfläche des Seegrundes, und die Tiefe der auf ihm stehenden Wassermasse wird durch das sogenannte „Peilen“ festgestellt, und auf folgende Weise ausgeführt.

Am zweckmäßigsten zur Zeit des Winters, wenn der See auf fester Eisdecke zugänglich ist, werden Linien netzartig über ihn ausgesteckt, und in Verfolgung derselben die Wassertiefe gemessen und notirt.

Zu jeder andern Jahreszeit ist diese Untersuchung nur mit unverhältnißmäßigen Kosten und nie so sicher auszuführen, als auf der Eisdecke.

Zur Messung der Wassertiefe bedient man sich einer in Fuße und Zolle abgetheilten Stange, an deren unterm Ende ein rundes Brettstück von circa 1 Fuß Durchmesser befestigt wird.

Die, diesem Brettstück keinen Widerstand leistende schwimmende, Modermasse muß außer Berechnung bleiben, weil sie bei dem allmähligen Zurücktreten des Wasserspiegels mit dem Wasser in die größeren Tiefen zu schwimmen pflegt.

Man wird deshalb auch mit der so bewehrten Stange kräftig aufstoßen lassen müssen.

§. 9.

Dichtheit und Lagerung des Seegrundes.

Je kleiner ein See, desto loser steht die vorhandene Schlamm- und Modermasse in ihm, weil weder eine starke Wassersäule auf ihm lastet, noch auch die stärkere Bewegung des Wassers möglich ist, und damit der comprimirende Druck ausgeschlossen wird, den größere, von Sturm und Wind bewegte Wassermassen auf den Untergrund ausüben.

Nun ist es aber unzweifelhaft, daß nach Entfernung des, den Seegrund in der Schwebe haltenden, Wassers, der erstere sich mehr oder weniger erheblich zusammensetzt, und man würde deshalb in der

Regel irren, wenn man nach den bloßen Peilungs-Resultaten die zu Tage tretende Oberfläche als einen festen zu Wiese, Garten oder Acker sich eignenden Grund ansehen wollte.

Die Dichtheit des Seegrundes ist im höchsten Grade verschieden. Es giebt kleine Seeen, aus welchen man von der Oberfläche mit dem Wasser flüssigen Moder schöpfen, und mit keiner Stange festen Boden ergründen kann, während andere bis an das Wasser heran ziemlich festen Moder zeigen.

Der erstere wird sich nach Abzapfung des Wassers erst in größerer Tiefe festlegen, der letztere sehr wenig an Volumen verlieren, und es wird diese Dichtheit eben so festgestellt werden müssen, als die Tiefe, in welcher die Beimischung der unverweseten Pflanzen- und Thierüberreste aufhört und fester gefügter Boden anfängt.



Der Verfasser hat sich zur Feststellung dieser und der Mischungsverhältnisse folgender, im Gebrauch bewährter, Instrumente bedient:

A. An einer 12 Fuß langen, in Fuße und Zolle abgetheilten, Stange, wird eine eiserne spitze Stange von 6′ — des bequemern Transports wegen an die hölzerne mit einem Charnier — befestigt, welche von halben Fuß zu halben Fuß an den gegenüberstehenden Seiten der Stange nach oben offne Löffel, oder vielmehr halbe Tüten ebenfalls von Metall erhält.

Diese Stange wird mit möglichstem Nachdruck in den Seegrund getrieben, und, herausgezogen, in den einzelnen Löffeln Proben des über einander lagernden Seegrundes enthalten.

Zwar ist es unvermeidlich, daß beim Herunterstoßen schon einige Modermasse in die einzelnen Löffel einfließt, indeß wird bei dem Heraufziehen sich stets auf der Oberfläche der über einander lagernde Schlamm finden, wie viele Versuche bestätigt haben.

Da die so zu Tage beförderten Proben aber zu unbedeutend sind, um vor längerer Uebung ein richtiges

Urtheil auf Dichtheit und Mischung zu begründen — nach längerem Gebrauch genügt sie allerdings allein —, so wird zur Heraufbeförderung größerer Modermassen aus beliebiger Tiefe

B. an einer ebenfalls in Fuße und Zolle abgetheilten Stange eine Kapsel befestigt, welche rund oder viereckig sein kann, deren kubischer Inhalt aber festgestellt werden muß.

Der Verfasser bediente sich einer runden von einem tüchtigen Mechanikus gefertigten Kapsel von 96 Kub.-Zoll Inhalt.

Die beiden Boden werden durch doppelte Ventilklappen gebildet, welche an einem gemeinschaftlichen Charnier sitzend, bei gleichem Druck sich öffnen und resp. wasserdicht schließen müssen.

Der untere vorstehende Rand der Kapsel ist scharf. Wird die Kapsel nach unten gestoßen, und in die Tiefe getrieben, welche untersucht werden soll, so öffnen sich beide Böden, und aller Schlamm und Moder kann ungehindert durch die Kapsel hindurchtreten.

Ist dieselbe bis circa 3″ unter die zu untersuchende Bodenschicht gelangt, so wird sie in die Höhe gezogen, und sofort wird der dadurch erzeugte Gegendruck von oben beide Böden zudrücken, und eine Schlammmasse zu Tage gefördert werden, wie sie unter Wasser auf einem der Kapsel entsprechenden Raume steht.

Diese Masse wird in einen gleich großen Kasten von Zink mit ganz feinen Löchern geschüttet und der Luft und Sonne ausgesetzt.

Will man das Resultat noch übersichtlicher machen, so nehme man 2 oder 4mal so große Kasten und hole eine entsprechende Zahl Kapselfüllungen aus der Tiefe und schütte sie in den Kasten. Der letztere erhält an der innern Seite Zolle und Linien abgetheilt.

Ist die in ihn geschüttete Masse lufttrocken geworden, so wird man sehr genau das Verhältniß ersehen und feststellen können, in welchem der untersuchte Seegrund sich nach erfolgter Trockenlegung zusammensetzen und drücken wird.

Da aber, wie oben schon angeführt, die losere schwimmende Masse von Moder mit der allmälig zurücktretenden Wassermasse

nach der Tiefe entweicht, so wird sie, in derselben sich concentrirend, dieselbe um etwas erhöhen.

§. 10.

Eben so leicht wie nach erfolgter Austrocknung der heraufgeholten Probe sich vorherbestimmen läßt, wie viel der See unter die Oberfläche seines Grundes gesenkt werden muß, wenn der letztere trocken werden soll, eben so leicht, wird die Mischung des Seegrundes von jedem Erfahrenen sich leicht erkennen lassen.

Um zu dieser Erfahrung zu gelangen, sind indeß einige Versuche nöthig, welche vorzugsweise die Bestimmung des Kalkgehalts zum Zweck haben, weil die übrigen Bestandtheile sich leichter an der Farbe erkennen lassen.

Zu dem Zweck wird eine abgewogene Menge auf der Wageschale mit Salzsäure bis alles Brausen aufhört, übergossen, und nach erfolgter Auswaschung und Austrocknung abermals gewogen.

Die Differenz des Residuums mit dem ersten Gewicht wird den ausgeschiedenen Kalkgehalt angeben.

Soll auf schnellerem Wege die Kalkbeimischung festgestellt werden, so wird die geglühte Masse mit Salzsäure übergossen, diese demnächst ausgewaschen und der Rest abermals geglüht und gewogen.

In der Regel wird es aber nicht allein nützlich, sondern auch interessant sein, den Grund eines abzulassenden See's durch einen Chemiker untersuchen zu lassen und nach dessen Resultaten, zusammengehalten mit denen der örtlich zulässigen Nutzung als Wiese, Acker oder Garten den Gesammtertrag festzustellen, auf welchen man durch die Trockenlegung rechnen darf.

Die oben gegebenen Klassen 1—3 sind für alle Kulturzwecke im höchsten Grade verwendbar zu erachten, die 4—6 vorzugsweise zur Wiese, und kann bei ihnen auf gutes Heu von 30—20 und 15 Ctr. gerechnet werden.

Zeigt sich eine Kalkbeimischung von über 60 %, so ist der Boden zur Cementfabrikation, zur Verwendung auf Acker und Wiese, namentlich in gebranntem Zustande, besser zu verwenden, als zu landwirthschaftlicher Ausnutzung.

Kann der Seegrund durch einen einmündenden Fluß oder Bach zur Kunstwiese eingerichtet werden, so giebt es keinen Boden, welcher einen bessern Ertrag in Aussicht stellt.

§. 11.

Stehen durch die Voruntersuchungen: die Möglichkeit und die überwiegenden Vortheile fest, so ist es an der Zeit, die Grenzen mit den Nachbaren festzustellen und zu reguliren, und etwa nöthige Revision der Vermessung und Karte eintreten zu lassen.

Die Grenzregulirung verschiebe man nie bis nach der Trockenlegung, sie wird dann stets zu vielfachen Streitigkeiten Anlaß geben, weil nach der Trockenlegung jeder Nachbar um jede Handbreit Land hadert, während vorher die geringere Nutzbarkeit des Sees und seiner Environs weniger zu Schwierigkeiten reizt.

Es ist diese Regulirung um so nothwendiger, da oft Viehtränken werden ausgelegt werden müssen, um den Anwohnern die rechtlich erworbene Benutzung des Wassers auch in Zukunft entweder zu gestatten oder bei gänzlicher Trockenlegung einen billigen Vergleich wegen Anlegung von Brunnen schließen zu können.

Daß eine gleiche Regulirung wegen der Dritten auf den See zustehenden Berechtigungen nothwendig ist, liegt auf der Hand, ebenso sind sie vor der Entwässerung erfahrungsmäßig leichter zu bewirken als nachher, besonders wenn der Berechtigte anliegender Grundbesitzer ist, und durch etwas Land entschädigt werden kann.

In der Regel ist keine Veranlassung mit den Rändern des zu Tage tretenden Seegrundes zu geizen, aber vorlängst sumpfiger Ufer und an der Einmündung von Flüssen und Bächen, welche letztere in der Regel zu Bewässerungsanlagen verwendet werden können, opfre man ja nicht dem Vortheil gerader Grenzen viel Land. Namentlich

muß man sich die Einmündungen der Flüsse und Bäche zu voller Disposition erhalten; und um selbst nur hier noch Land zuzuerhalten, an anderer Stelle lieber etwas abgeben.

Je höher man vorlängst des alten Seeufers einmündende Bäche und Flüsse fortführen kann, desto weiter ist die Anlage von Bewässerungen auszudehnen und deßhalb hierauf bei der Grenzregulirung vorzugsweise Rücksicht zu nehmen.

II. Von der vollständigen Trockenlegung.

Bei der vollständigen Entwässerung handelt es sich, wenn irgend ein erheblicherer See abzulassen ist, um zweierlei:

A. um die Zeit und

B. um die Art der Entwässerung.

§. 12.

A. Zeit der Entwässerung.

Je größer die abzuführende Wassermasse ist, desto kostspieliger wird der Entwässerungskanal, desto leichter sind Conflikte mit den unterhalb gelegenen Besitzern und deren Entschädigungsforderungen für erfolgte Ueberschwemmung ihrer Ländereien zu besorgen.

Deßhalb richte man sich mit den Kanalisirungsarbeiten so ein, daß sie gegen den Herbst oder Winter fertig werden, man hat dann einen durch die Ausdünstung wesentlich verkleinerten Wasserspiegel ferner zu senken, man hat zur Ablassung die Zeit vor sich, in welcher auf den unterhalb gelegenen Ländereien die landwirthschaftliche Nutzung aufhört, und übertretendes Wasser wenig oder gar keinen Schaden anrichten kann.

Für diesen Zeitpunkt zum Beginn der Entwässerung sprechen noch zwei fernere Umstände.

In den windstilleren Sommermonaten klärt sich das Wasser mehr ab und es fließt nicht so viel Schlamm mit, als wenn die Abwässerung früher begonnen wird.

Zweitens aber ist während der Abwässerung die Vertiefung des Zuflusses aus dem See in den Kanal zu vertiefen, und das wird sich nach eingetretenem Frost leichter mit der Hand machen lassen, als wenn bei offenem Wetter die Arbeiter tief im Schlamm waten müssen.

§. 13.

B. Art der Entwässerung.

Da der Entwässerungskanal bestimmt ist, außer dem gewöhnlichen Abfluß des Sees noch eine anderweite große Menge Wasser abzuführen, so müssen beide Summen addirt und nach ihnen der Kanal so eingerichtet werden, daß nicht allein die vollständige Trockenlegung erzielt und erhalten werden kann, sondern daß die erstere auch vollendet ist, wenn die landwirthschaftliche Benutzung der unterhalb gelegenen Grundstücke wieder beginnen soll.

Der kubische Inhalt des chartirten und gepeilten Sees ist nicht schwierig zu berechnen, der gewöhnliche Zufluß wird nach den oben angegebenen Andeutungen ebenso festzustellen sein, als die Zeit, die man bis zur nächsten Nutzungsperiode hat.

Wird die Masse beider mit den Sekunden der zu Gebot stehenden Abwässerungszeit dividirt, so hat man die Wassermasse, welche der Kanal pro Sekunde abzuführen im Stande sein muß.

Da die Summe seines Profiles und Gefälles die Wassermasse angiebt, welche jeder Graben halten und abführen kann, und dies bereits bei dem Abschnitt von der Entwässerung für kleinere Massen von Wasser speciell angegeben ist, so wird es keinem Techniker schwer werden, genau das Profil und Gefälle eines Kanals mit Rücksicht auf die abzuführende Wassermasse zu bestimmen, wenn es sich um die Ablassung selbst großer Seee handelt.

Die Ablassung des Wassers muß zwar zur Schonung der Kanalwände, und um das Mitfließen zu vielen Schlammes zu verhindern, eine allmälige sein, das schließt aber nicht aus, daß die Ablassung gewissermaßen in Stößen erfolgt.

Ja will man einzelne Tiefen durch den raschen sich zusammenschwemmenden Moder ausfüllen, so wird man diese Stöße heftiger geben und größere Massen mit Einemmale entlassen müssen.

Jedenfalls muß man aber die Abwässerung vollständig in der Gewalt behalten, und das zweckmäßigste Mittel dazu ist, wo der Kanal in den See einmündet, eine ganz solide Faschinencoupirung anzulegen.

Schleusen, welche man zu diesem Zweck anzulegen pflegt, sind viel kostbarer, und selbst bei sorgsamster Bewachung nicht so vor unvorherzusehenden Zufällen zu sichern. Dergleichen Schleusen können zwar spätere Wasseranstauungen vermitteln, indeß wird man dies selten noch für rathsam halten und jedenfalls handelt es sich bei solcher späteren Wasseröconomie um so sehr viel geringere Wassermassen, daß eine wesentlich kleinere und wohlfeilere Schleuse diesen Zwecken dient, während eine zur gänzlichen Ablassung gebaute stets sehr groß und theuer gebaut werden muß.

Will man aber dem älteren Verfahren nun einmal treu bleiben und eine Schleuse bauen, so ist dieselbe so solide als möglich vor vollendetem Kanal auf dem trockenen Lande herzustellen, dann der Kanal auf sie winkelrecht hinzuleiten.

Die Schützen müssen aus schmalen tüchtigen Brettern bestehen und stets sehr fest verwahrt werden, am besten mit tüchtigen Holzschrauben.

Die Entwässerung erfolgt in der Weise, daß ein Auffsatz der Schützen nach dem andern nach dem Bedürfniß der fortschreitenden Entwässerung beseitigt und der folgende erst weggenommen, wenn kein Wasser mehr über ihn überfließt.

Die untern Schützen zuerst zu ziehen, ist durchaus tadelnswerth, weil das stark reißende Wasser zu viel kostbare Schlammmassen mit entführt.

Aber selbst der Bau einer Schleuse wird in den meisten Fällen die Anlegung einer Faschinencoupirung vor derselben nicht überflüssig machen, und es ist deshalb nicht abzusehen, wenn man nicht durchaus den Werth seiner Arbeit nach ihrem Kostenbetrage beurtheilt, weshalb man nicht die einfacherere, billigere und sicherere Faschinencoupirung vorziehen sollte.

Der oben gedachte See war gegen 4000 Morgen mit erheblichen Zuflüssen, ist vermittels einer solchen, nach der Angabe des bekannten tüchtigen Baumeisters, des Hrn. Regierungs-Rath v. Unruh, gefertigten Coupirung, durchaus regelmäßig, ohne alle Zufälle auf die befriedigendste Weise abgelassen, und dies Verfahren kann deshalb nur zur Nachahmung empfohlen werden.

Wird eine Faschinen-Coupirung gefertigt, so muß sie solide angelegt und mit den beiden Enden in eingegrabenen Erdeinschnitten befestigt werden.

Nachdem von der See- und von der Kanalseite her der Entwässerungsgraben winkelrecht auf sie zugeführt ist, wird von der Krone in ihrer ganzen Breite 1—2″ abgehauen und mit so allmäligem Abhauen fortgefahren, bis nach erheblicherer Senkung des ganzen Seespiegels 2—3″ und mehr von der Coupirung zur Vermittlung der Abwässerung beseitigt werden kann.

Da die Coupirung von vornherein nicht auf die Tiefe der Sohle des Entwässerungskanals ohne erhebliche Kosten und Schwierigkeiten angelegt werden kann, so ist etwas unterhalb derselben im Kanal eine zweite Coupirung bis auf dessen Sohle anzulegen, damit, wenn die erste Coupirung weggearbeitet ist, an der zweiten das Verfahren bei der erstern wiederholt werden kann.

Mit der fortschreitenden Entwässerung wird es nöthig werden, vor der Coupirung die Rinne zur Erleichterung des Wasserabflusses aus dem See fort und fort zu vertiefen.

Ja bei der gewöhnlichen unregelmäßigen Oberfläche des Seegrundes werden einzelne größere Tiefen bei fortschreitender Entwässerung ihren Zusammenhang mit dem übrigen Wasserspiegel verlieren, so daß auch dort die Beschaffung von Vorfluth nöthig sein wird.

Erfolgt die Ablassung während des Winters, so wird die Vertiefung der Rinne und die Anlage sonstiger Vorfluthgräben mit Handbaggern keine Schwierigkeit haben, da dieselben an längeren Stangen sich befinden, und die Leute im Trocknen bleiben können.

Ist der Boden durch Frost nicht zugänglich, und er kann es auch durch Bretter nicht gemacht werden, so bleibt nur übrig, entweder leidliche Abtrocknung abzuwarten, oder wenn der abzulassende See bedeutend genug dazu ist, einen Pferdebagger anzustellen und zu beschäftigen.

Nach erfolgter gänzlicher Trockenlegung ist der Seegrund seiner Eigenthümlichkeit gemäß zu Garten, Acker und Wiese einzurichten, und es ist in letzterer Beziehung nur anzuführen, daß man nicht genug Sorge dafür tragen kann, das trockengelegte Terrain auch trokken zu erhalten, wenn nicht bald Versumpfungen entstehen sollen.

Denn der zu Tage gelegte Seegrund ist sehr geneigt, viel Feuchtigkeit aus der Luft anzuziehen, und in der Regel münden überdies in ihm Quellen, so daß es mit der einmaligen Trockenlegung keineswegs genug ist.

§. 14.

III. Die theilweisen Seesenkungen

unterscheiden sich von den gänzlichen nur wenig. Alle Vorbereitungen und Vorsichtsmaßregeln, welche bei jenen angewendet werden müssen, sind bei diesen um so weniger zu versäumen, als die theilweisen Seesenkungen sich vorzugsweise auf größere Seebassins zu beziehen pflegen.

Dagegen darf die Faschinen-Coupirung nicht so tief wie bei jenen fundamentirt werden, und die Wahl, die man bei den gänzlichen

Entwässerungen hat, die Senkungen in größeren oder kleineren Stößen auszuführen, fällt bei solcher theilweisen Senkung fort.

Die Ablassung kann nur ganz allmälig erfolgen, wenn man nicht herbeiführen will, daß eine große Menge Schlamm von dem heftiger abfließenden Wasser in die Tiefen mit hineingerissen werden soll.

II.

Schleusenbau-Anschläge

(nebst Zeichnungen).

Um jeden Leser und Besitzer, welcher sich in der Lage befindet, Wiesenbauten auszuführen, in den Stand zu setzen, solidere Schleusen 2c. bauen zu können, als gewöhnlicherweise die Wiesenmeister zu projectiren und auszuführen im Stande sind, folgen nachstehende Anschläge und Zeichnungen zu den gewöhnlich vorkommenden Bauten, von bewährten Bau-Technikern gefertigt, zum größten Theil ausgeführt und bewährt gefunden.

Nach Maßgabe des jedesmaligen Bedürfnisses hat der Besitzer nur zu wählen, und jeder Zimmermeister kann sofort die Ausführung eines Bauwerkes bewirken, welches zweckentsprechend und solide, nicht sobaldige Reparaturen oder gar Veränderungen nöthig machen wird.

1) Anschlag und Zeichnung zu einer kleinen Schleuse mit 3′ lichter Schützenöffnung und liegender Spundwand;
2) desgleichen zu einer Schleuse mit 4′ Schützenöffnung und stehender Spundwand;

3) zu einer Kastenschleuse mit 3′ Schützenöffnung und stehender Spundwand;

4) zu einer dergleichen ohne Spundwand.

Sämmtliche Kastenschleusen ersparen eine Brücke und sind deshalb besonders billig und empfehlenswerth.

Sie können bis 6 □Fuß Schützenöffnung gefertigt werden, und halten gut verpackt jeden, auch den stärksten Wasserdruck aus.

5) Zeichnung und Anschlag zu einer Schleuse mit 6′ lichter Oeffnung und Spundwand;

6) desgleichen zu einer Schleuse mit $8\frac{1}{2}$′ lichter Oeffnung, gleichzeitig zur Brücke eingerichtet;

7) desgleichen zu einer mit 14′;

8) desgleichen zu einer mit 20′ lichter Oeffnung;

9) Anschlag und Zeichnung für einen Mönch größter Dimension, wie er höchstens vorkommt.

Diejenigen nach kleineren Dimensionen bedürfen einer besonderen Veranschlagung nicht, und werden wie die kleineren Kastenschleusen von jedem Wiesenmeister richtig ausgeführt.

Die Kosten für das Material und die Löhne weichen in den verschiedenen Gegenden so bedeutend von einander ab, daß deren Ansetzung in den nachfolgenden Anschlägen nicht zweckmäßig erachtet werden konnte. Deren Ausfüllung wird indeß nach den örtlichen Preisen keine Schwierigkeiten machen, und deshalb ist die Rubrik stehen geblieben.

I.

Kosten-Anschlag

von Erbauung einer hölzernen Stauschleuse mit liegender Spundwand. Dieselbe erhält eine Durchflußöffnung von 3' Breite, 4' Höhe, Erd- und Seiten-Flügelwände, Abschußboden und liegende Spundwand. Die Spundwandbohlen werden zwischen den eingerammten 6 Spitzpfählen bis auf 8 Fuß Tiefe eingesenkt und eingefugt, ebenso auf 3 Fuß die Bohlen zu den Wänden der Seitenflügel am Vorgesenk. Die Schützöffnung wird durch 3 Einsatzbretter à 16" Breite nach Bedürfniß geschlossen. Die äußeren Seiten der Seitenflügel und die Grabensohle vor der Durchflußöffnung werden durch Strauchpackwerk vor Ausspülen gesichert. Die Construction der Schleuse ist aus beiliegender Zeichnung zu ersehen. (Taf. II.) *)

A. Holzberechnung.

1. 8×13=104 laufende Fuß Spitzpfähle, wozu erforderlich sind:
   4 Stück Kiefern Bauholz à 26 Fuß lang, 10" mittl. Durchm.
2. 8×24+6×3½+9×4=249 laufende Fuß Halbholz zu den Erd- und Seiten-Flügelwänden. Dazu sind erforderlich:
   6 Stück Kiefern Bauholz à 16 Fuß lang, 10" mittl. Durchm.
   1 " " " à 10½ " " 10" " "
   1 " " " à 20 " " 8" " "
3. 23 laufende Fuß Kopfbalken.
4. 10+5 laufende Fuß zu den Zangen über die Seiten-Flügelwände des Vorgesenks und über den Abschußboden. Es gehören dazu:
   1 Stück Kiefern Bauholz à 23 Fuß lang, 12" mittl. Durchm.
   1 " " " à 15 " " 8" " "
5. 2×5=10 laufende Fuß Grundschwellen zum Abschußboden.
6. 3½ " " Fachbaum.
7. 4×8=32 " " Unterlagen und Holme der Seitenwände des Abschußbodens.
8. 2×3= 6 " " Ständer zu den Seitenwänden.
9. 2×6=12 " " Streben " " "

   63½ laufende Fuß. Dazu gehören:
   1 Stück Kiefern Bauholz 15½ Fuß lang, 10" mittl. Durchm.
   3 " " " à 16 " " 10" " "
10. 6× 3=18 laufende Fuß 1½" starke 8" breite Dielen zu den Schützbrettern.
11. 8×12=96 " " 1½" " 8" breite Dielen zur Bekleidung des Abschußboden und der innern Seitenwände.

   114 laufende Fuß, wozu erforderlich sind:
   1 Kiefern Block 17 Fuß lang, 12" Mitte.
12. 7 Bohlstämme à 16 Fuß lang zur Hinterfüllung der Erdseite an den Seitenwänden des Abschußbodens.
13. 3 Schock Faschinen zum Packwerk am Vorgesenk.

*) Vom Wiesenbaumeister Stolzenberg.

B. Arbeiten des Zimmermanns und Brettschneiders.

14. 8 Spitzpfähle à 13′ = 104 laufende Fuß vierkantig à 8 und 8″ zu beschlagen, anzuspitzen für die Ausfüllung zu unten, oben Zapfen anzuschneiden und die Pfähle bis zur gehörigen Tiefe einzurammen.

15. $101\frac{1}{2}$ laufende Fuß zu den Zangen, Kopfbalken, Holmen, Fachbaum, Grundschwellen, Ständer und Streben scharfkantig zu beschlagen, Zapfen anzuschneiden, zu lochen und gehörigen Orts anzubringen und zu befestigen und die Zangen über die Seitenholme des Abschußbodens und die Eckpfähle der vorderen Flügelwände aufzukämmen.

16. $126\frac{1}{2}$ laufende Fuß Bauholz zur Ausfüllung der Spund- und Flügelwände auf 4 Seiten zu beschlagen.

17. Dieselben zu Halbholz zu trennen.

18. Dieses in die nöthigen Längen à $4\frac{1}{2}$ und $3\frac{1}{2}$′ zu schneiden, zu zapfen und zwischen die Spitzpfähle bis auf resp. 8 und 4′ Tiefe einzufugen. Zwischen jede Bohle ist eine Mooslage zu legen.

19. 1 kiefernen Block, 17 Fuß lang zu 7 Stück $1\frac{1}{2}$ zöll. Bohlen zu schneiden, 8 Schnitt oder $8 \times 17 = 136$ laufende Fuß.

20. Mit diesen $3\frac{1}{2} \times 8 + 3 \times 8 = 52$ □ Fuß den Abschußboden und beide inneren Seiten zu verkleiden, 6 Stücke zu 3 Schützbretter à 3′ Länge abzuschneiden, zu säumen, mit Leisten je 2 Stück zu übernageln und genau einzupassen.

21. Dazu 2 Schock 5 Zoll lange eiserne Nägel.

22. 7 Stück Bohlstämme à 16 Fuß lang, auf 4 Seiten zu bewaldrechten, in 8′ lange Enden zu schneiden und hinter die beiden Seitenwände des Abschußbodens mit Moosverpackung zu legen.

C. Erdarbeiten.

23.	$6\frac{1}{2}$	Schachtrth.	Erde aus der Baugrube auszuheben.
24.	3	"	Faschinenwerke zur Sicherung des Vorgesenks vor Ausspülen, mit Erde festgestampft, anzubringen.
25.	3	"	Erde hinter die äußeren Seitenwände des Abschußbodens und die Flügelwände zu bringen, festzustampfen und die Unebenheiten zu planiren.

D. Anfuhr.

26. 19 Stück kiefern Bauholz anzufahren.

27. 7 " " Bohlstämme desgl.

II.

Anschlag

zum Neubau einer kleinen Stauschleuse. Dieselbe wird nach beiliegender Zeichnung 6' lang, 4' im Belage breit, 4' hoch, mit 2 Flügeln von 4' Länge erbaut. (Taf. III.)

No.	Pos.	Gegenstand der Veranschlagung.	Bauholz.			Spundpfähle.	Bohlen.	Bretter.		Geld-Betrag
			15	13½	11	4 Zoll stark	2½ Zoll stark	1½ Zoll	5/4 Zoll	Th. S.P
		A. Holzberechnung.	Zoll mittlerer Durchschnitt. lfd. '	lfd. '	lfd. '	lfd. '	QF.	QF.	QF.	
1	7	lfd. ' Bauholz zum Fachbaum	7	.	.	.	.	.	.	
2	16	„ „ „ Holm der Spundwand . .	.	16	.	.	.	.	.	
3	4	Stück Grundpfähle à 12'	.	.	48	.	.	.	.	
4	4	„ „ à 17'	.	.	68	.	.	.	.	
5	2	„ Grundbalken à 7'	.	.	14	.	.	.	.	
6	2	„ Griessäulen à 4½'	.	9	.	.	.	.	.	
7	4	„ Stiele à 4'	.	.	16	.	.	.	.	
8	1	„ Zange à 7'	.	.	7	.	.	.	.	
9	1	„ Zange und Holm über die Flügelwände.	.	.	14	.	.	.	.	
		4 lfd. ' Spundwand à 12' lang = 48 QF.								
		10 „ „ à 17' lang = 170 QF.								
		= 218 QF.								
		giebt								
10	254	lfd. ' 10" breite Spundpfähle à 4" stark . . .	.	.	.	254	.	.	.	
11	22	QF. = 5½ × 4, 2½" starker Abschußboden . .	.	.	.	.	22	.	.	
12	26	„ = 3½ × 7½ Belag der Laufbrücke . . .	.	.	.	.	.	.	26	
		104½ QF. = 4 × 5½ × 4¾ doppelte Bretterverkleidung der Längenwände								
		272 QF. = 4 × 4 × 17 die der Flügelwände								
13	376½	QF. Bretter zur Bekleidung	.	.	.	.	.	376½	.	
		9 QF. = 4½ × 2 zur Schütze								
		1½ „ = 2 × 2 × ⅓ zu den Leisten								
		3 „ = 6 × ½ zum Schützenarm								
14	13½	QF.	.	.	.	.	.	13½	.	
			7	25	167	254	22	390	26	
		Hierzu Verschnitt	.	2	8	12	2	18	2	
		Summa	7	27	175 rnd. 180	266 rnd.	24	408 rnd.	28 rnd.	
		oder in Stücken.	1 à 7' lang	1 à 27' lang	6 à 30' lang	11 à 24' lang	1 à 24 QF.	20 à 20 QF.	1½ à 20 QF.	
		Aus 1 Sägeblock erfolgen	.	.	.	3	5	8	9	
		mithin Block	.	.	.	3⅔	⅕	2½	⅙	
		und zusammen	.	.	.	6½ Sägeblock. 24' lang 17" im mittlern Durchmesser.				

No.	Pos.	Gegenstand der Veranschlagung.	Geldbetrag. Th.	S.	Pf.
		B. Arbeiten.			
1	8	Stück Spitzpfähle 12 und 17′ lang zuzurichten, unter die Rammen zu bringen und 12′ tief einzurammen, incl. Anschneiden der Zapfen			
2	$14\frac{1}{2}$	„ $=1+1+6+6^1/_2$ Bauholz und Sägeblock zu stämmen und zu zöpfen			
3	98	lfd.′ $=7+27+180-(48+68)$ Bauholz zu beschlagen			
4	40	Schnitt $=3^2/_3\times4+{}^1/_5\times6+2^1/_2\times9+{}^1/_6\times10$ in $6^1/_2$ Sägeblöcken zu machen			
5	15	lfd.′ 4zöll. Spundpfähle, 12 und 17′ lang mit Feder und Nuthe zu versehen, zu spitzen, unter die Ramme zu bringen und 12′ tief einzurammen incl. Vorhaltung der Geräthe			
6	98	lfd.′, pos. 1—9, die Holme, die Grundbalken, das Grieswerk, die Stiele und Zangen zuzurichten, theilweise behobelt, auszuarbeiten und nach näherer Anweisung zu vernageln und zu verzapfen incl. aller Nebenarbeiten und Hergabe der Nägel			
7	$424\frac{1}{2}$	□Fuß $=22+26+376^1/_2$ Bohlen und Bretter, Holzberechnung sub. Nr. 11—13 zu säumen und nach näherer Vorschrift genau zu verlegen, aufzubringen und zu befestigen incl. der hölzernen Nägel			
8	1	Schütze von $4^1/_2$′ Länge, 2′ Höhe von $1^1/_2$″ Brettern mit aufgenagelten Leisten und einem Arme, nach der Zeichnung zu fertigen			
9	..	Für Vorhaltung der Geräthe, Rüstungen und Ramme, sowie für den Hin- und Rücktransport . .			
		Summa der Arbeitslöhne			

No.	Pos.	Gegenstand der Veranschlagung.	Geldbetrag. Th.	S.	Pf.
		C. Holzwerth.			
10	1	Stück Bauholz, 7′ lang, 15″ mittl. Durchm., also à 8½ Kbfß.			
11	1	„ desgl. 27′ lang, 13½″ im mittl. Durchm., also rund 25 Kbfß.			
12	6	„ desgl. 30′ lang, 11″ im mittl. Durchm., also à 20 Kbfß. und zusammen 120 Kbfß.			
13	6½	„ Sägeblöcke à 24′ lang, 17″ mittl. Durchm., also 38 Kbfß. und zusammen 247 Kbfß.			
		Summa Holzwerth			
		D. Holz-Anfuhr.			
14	14	Stück = 1 + 1 + 6 + 6½ anzufahren			
		Summa			
		E. Insgemein.			
		Abpflasterung des Heerdes, Ausfüllung mit Erde und sonstige unvorhergesehene Ausgaben zur speciellen Berechnung und zur Abrundung der Summe			
		Summa			
		Wiederholung.			
		B. Arbeitslohn			
		C. Holzwerth			
		D. Holz-Anfuhre			
		E. Insgemein			
		Gesammtsumme			*)

*) Bei quelligem Boden erhalten die Spundpfähle die ganze, bei artbarerem Boden eine geringere Länge.

III.

Anschlag

zum Bau einer Kastenschleuse mit Spundwand, Grieswerk und Vorgediele. Dieselbe wird 24' lang, 3' breit und 3' hoch im Lichten und hält einen Wasserstand von 5' Höhe, nach Abzug des Unterwassers von 4' und 1' Höhe.

Das Weitere geht aus der beiliegenden Zeichnung hervor. (Taf. IV.)

Laufende No.	Vordersätze	Detaillirte Holzberechnung.	Stark- Bauhlz. lfde. Fuß.	Mittel- Bauhlz. lfde. Fuß.	3" Bohlen. QF.	2" Bohlen. QF.	$\frac{5}{4}$" Dielen. QF.
		A. An Holz.					
1	1	Fachbaum	..	6	..	..	..
2	2	Griessäulen incl. Zapfen à 10 Fuß lang	..	20	..	..	..
3	1	Griessohlen.	..	6	..	..	..
4		Zum Holm auf den Flügelspundwänden incl. Zapfen.	..	13	..	..	..
5	8	Grundschwellen 7 à 5' lang und 1 zu $6^1/_2$' Länge aus Halbholz zu fertigen $\left(\frac{7\times5+6^1/_2}{2}\right)$	..	$20\frac{3}{4}$	..	..	..
6	..	Zu Spundpfählen unter dem Fachbaum $5\times4^1/_2$ und zu den beiden Flügeln $2\times5\times{}^1/_2=$.	..	..	$142\frac{1}{2}$	..	..
7	14	Wandstiele à $3^1/_2$' lang, 6" breit aus 3" Bohlen $\left(\frac{14\times3^1/_2}{2}\right)$	..	..	$24\frac{1}{2}$	..	..
8	..	Zu den Kastenwänden, Boden und Decke $2\times24\times3^1/_2+24\times3+.24\times3^1/_2$ lang=.	..	..	312	..	..
9	11	Stück 3" Bohlen à 5' lang, 6" breit, zum Vorgediele $\left(\frac{11\times5}{2}\right)$	..	..	$27\frac{1}{2}$	..	..
10	$6\frac{1}{2}$	Stück 2" Bohlen à $3^1/_3$' lang, 6" breit zur Schütze incl. Streben.	..	..	..	15	..
11	1	Schützenstiel $11^1/_4$' lang aus 3 Bohlen $(11^1/_4\times{}^1/_3')$	..	..	4	..	..
		Verschnitt.	..	$2\frac{1}{4}$	$25\frac{1}{2}$	..	..
		Summa	..	68	536	15	..
		pro laufenden Fuß Block	..	..	3	5	..
		giebt laufende Fuß Sägeblock. .	..	..	178	3 =	181
			od. $2^1/_2$ St. à 28'		$7^1/_2$ St. à 24' 16" St.		

Lauf. No.	Vordersätze.	Detaillirte Holzberechnung.	Th. S. Pf.	Th. Sgr. Pf.
		Dazu an ganzen Stämmen incl. Verschnitt.		
12	$2\frac{1}{2}$	Stück Mittelbauholz à 28′ lang, oder 14″ mitten stark, das Stück enthält 32 Kbfß., beträgt $2^1/_2 \times 32 = 80$ Kbfß.		
13	$7\frac{1}{2}$	Stück Sägeblöcke à 24′ lang, 14″ im Zopf, 16″ mitten stark, das Stück enthält 34 Kbfß., beträgt $7^1/_2 \times 34 = 255$ Kbfß. .		
		165 □Fuß. Das Sturzbett hinter der Schleuse 15′ lang, 11′ breit, 1′ tief. .		
		480 □Fuß. Die Ufer 2×15′ lang, 4′ breit, 4′ hoch		
		645 Kbfß. Packwerk, $= \frac{54}{144} = \frac{4^1/_2}{12} = {}^3/_8$ Kbkrth		
14	3	Fuder Wald- und Weide-Faschinen incl. Binden und Hauen		
15	..	Zur Befestigung der Lager werden Würste aus Weiden-Reisig gebunden		
16	3	Schock Buhnenpfähle 3′ lang, $1^1/_2 - 2$″ stark		
		B. Arbeiten.		
		1. Des Zimmermanns.		
17	$2\frac{1}{2}$	Stück Bauholz auf 4 Seiten zu beschlagen		
18	6	lfde. Fuß Fachbaum (Pos. 1.) zuzurichten, die Falzen und Nuten auszuhobeln, mit Theer und Leinwand zu dichten und mit eisernen Klammern auf der Spundwand zu befestigen, incl. Theer und Leinwand		
19	20	lfde. Fuß Griessäulen (Pos. 2.) zuzurichten, zu hobeln, Zapfen auszuschneiden und mit Theer und Leinwand gedichtet auf den Fachbaum aufzustellen		

Lauf. No.	Vorder-sätze.	Gegenstand der Veranschlagung.	Th.	S.	Pf.	Th.	Sgr.	Pf.
20	19	lfde. Fuß Griesholm (Pos. 3.) und Holm auf den Spundwänden zu hobeln, abzumessern, auf die Griessäulen verzapft und mit hölzernen Nägeln verbohrt zu befestigen	–					
21	$41\frac{1}{2}$	lfde. Fuß Grundschwellen (Pos. 4.) aus Halbholz zuzurichten und einzulagern .						
22	$142\frac{1}{2}$	□Fuß Spundwand (Pos. 5.) von 3″ Bohlen anzufertigen auf den Grund bearbeitet						
23	362	□Fuß 3″ Bohlen (Pos. 6, 7, 8 u. 9.) zu Wandstiele, Belegstöcke zum Boden und zum Vorgediele zu verarbeiten						
24	15	□Fuß 2″ Bohlen (Pos. 10.) zur Schützentafel zuzurichten, zu säumen, zu spunden und die Leisten überzunageln						
25	$11\frac{1}{4}$	lfde. Fuß Schützenstollen (Pos. 11.) aus einer getrennten 3″ Bohle anzufertigen, zu hobeln, mit Knappen zu versehen, an die Schützentafel zu befestigen und die Schütze einzupassen						
26	$142\frac{1}{2}$	□Fuß Spundwand vor die Ramme zu bringen, die Kanten der einzelnen Pfahlköpfe zu brechen, dieselben in Zwingen zu stellen und mit der Schußramme einzuschlagen						
		2. Des Brettschneiders.						
27	$7\frac{1}{2}$	Stück Sägeblöcke à 24′ lang, nach Abzug des sogenannten Brettschneiders zu 3″ und 2″ Bohlen zu trennen, giebt $712 + 18 \times 4 \times 178 + 6 \times 3 = 730$ Fuß incl. Abschwarten zu trennen à Fuß Schnitt — 3 Pf. — 730 Fuß à 3 Pf.						

Lauf. No.	Vorder-sätze.	Gegenstand der Veranschlagung.	Th. S. Pf.	Th. Sgr. Pf.
		C. Erd- und Faschinen-Arbeiten.		
		270 Kbkfuß. Die beiden Dossirungen des Grabens 3' breit, 3' tief und 30' lang		
		165 Kbkfuß. Die Sohle des Grabens am Abschußboden 11' breit, 1' tief und 15' lang		
		360 Kbkfuß. Die beiden Dossirungen am Abschußboden $\left({}^{4'}_{4}\triangle \frac{4 \times 4}{2} + {}^{4'}_{4'}\square\, 4 \times 4 = \right) 24 \times 15 \times 2 = 360$ Kbkfuß		
		795 Kbkfuß oder $\frac{66}{12}$		
30	$5\frac{1}{2}$	Schachtruthen Boden auszugraben und denselben später zum Befüllen und Bestampfen des Kastens und der Faschinen wieder zurückzuwerfen		
		Zur Hinterfüllung der Schleuse.		
31	12	Schachtruthen Erde und Rasen aus der Nähe anzukarren, die Erde in gehörig dünnen Schichten auszubreiten und anzustampfen, die Rasen nach der Wasserseite zu im Verbande aufeinander zu packen, mit kleinen Pfählchen anzunageln, festzustampfen und zu beputzen		
32	3	Schock Faschinen zum Packwerk zu verarbeiten,*) das Strauch auf $3\frac{1}{2}$—4' Länge kurz hauen, in 1—2 Fuß starken Schichten fest aneinander zu packen, die Würste überzulegen, dieselbe mit Pfählen zu befestigen und den hintern Raum mit Erde auszufüllen und anzustampfen, wegen stückweiser und mühsamer Arbeit		

*) In dem Sturzbett ist das Reisig in den ganzen Längen zu verlegen und nicht zu kürzen.

Lauf. No.	Vordersätze.	Gegenstand der Veranschlagung.	Th.	S.	Pf.	Th.	Sgr.	Pf.
		D. Materialien=Bedarf.						
		1. Fuhrlohn.						
33	10	Stück Bauholz 1—1¼ Meile weit aus der Pickeller Forst anzufahren						
		3 Schock Faschinenstrauch, 3 Schock Buhnenpfähle, zusammen für						
34	3	Fuder gerechnet						
		2. Dem Schmidt.						
35	1	Ring am obern Ende des Schützenstollens						
36	1	Schraubenschloß zum Anschließen der Schütze						
37	2	Dreispitzige Klammer zur Befestigung des Fachbaumes mit der Spundwand . . .						
		3. Dem Nagelschmidt.						
38	30	große Nägel zur Befestigung des Bodens an beiden Enden des Kastens und der beiden letzten Deckbohlen						
39	⅚	Schock Nägel zu der Schütze und den beiden Leisten im Kasten vorne vor der Oeffnung						
40	50	Stück Nägel zur Befestigung des Vorgedieles, des Schützenstollens 2c.						
		E. Insgemein.						
41	..	Für Leihung der Ramme und Transport derselben						
42	..	Für unvorhergesehene Ausgaben, Aufsicht, Wächterlohn, zur speciellen Berechnung .						
								*)

*) Diese sehr empfehlenswerthe Schleuse ist im Brük'schen Bruch für 64 Thlr. hergestellt.

IV.

Anschlag

zum Neubau einer Kastenschleuse. Dieselbe wird nach beiliegender Zeichnung 24' lang, 3' im Quadrat im Lichten weit von 3" starken Bohlen construirt, mit einer Schütze am Kopfe. (Taf. VII. Fig. 2.) *)

Pos.	Anzahl.	Gegenstand der Berechnung.	5/4" starke Bretter. □Fuß.	3" starke Bohlen. □Fuß.	Betrag. Th.	S.	Pf.
		A. Holzberechnung.					
..	..	Bohlen zum Kasten $2 \times (3\frac{1}{2} + 3)\ 24 =$	..	312			
..	..	Bohlen zu den Schützenständern $2 \times (8\frac{1}{2} + 7\frac{1}{2})$	..	32			
..	..	Bretter zur Schütze $3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2}$ . . .	$12\frac{1}{4}$	..			
..	..	Leisten dazu $2 \times 3\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	..			
..	..	Schützenstiel $10 \times \frac{1}{2}$	..	5			
			$15\frac{3}{4}$	349			
		Hierzu 5 % Verschnitt . .	$1\frac{1}{4}$	17			
		Summa	17	366			
		pro laufende Fuß Block	7	4			
		giebt	$2\frac{1}{2}$	$91\frac{1}{2}$			
			= 94 lfde. Fuß Sägeblock oder $\frac{94}{24}$ = 4 Stück Sägeblöcke à 24' lang 17" stark.				

*) Sind nur geringere Dimensionen nöthig, so reichen 2" starke Bohlen aus. Gehörig verpackt, sind diese Schleusen außerordentlich empfehlenswerth, und ersetzen gleichzeitig eine Brücke.

Pos.	Anzahl.	Gegenstand der Berechnung.	Betrag. Th.	S.	Pf.
		B. Arbeiten.			
1	4	Stück Sägeblöcke zu stämmen und zöpfen			
2	477½	lfde. Fuß Schnitte ($8 \times 2^1/_2 + 5 + 91^1/_2$) mit der Handsäge in 4 Sägeblöcke zu thun			
3	349	□Fuß 3″ starke Bohlen zum Schleusenkasten, Schützenständern und zum Schützenstiel zuzurichten, sauber zu fugen und der Zeichnung gemäß zu verbinden und zu nageln, auch der Anordnung gemäß aufzustellen, incl. Nägel und Dichtungsmaterial der Fugen			
4	..	Die Schütze vorschriftsmäßig anzufertigen und einzupassen			
5	..	Für Vorhalten der Geräthe und Transport derselben			
		Summa B. Arbeitslohn			
		C. Fuhrlohn.			
6	4	Stück Sägeblöcke anzufahren			
		Summa C. Fuhrlohn			
		D. Holzwerth.			
7	4	Stück Sägeblöcke à 24′ lang, 17″ stark à 38 Kbkfß. = 152 Kbkfß. anzukaufen			
		Summa D. Holzwerth			
		E. ad. Insgemein.			
8		Für das Theeren des Holzwerks von beiden Seiten, für Erdarbeiten und sonstige unvorherzusehende Ausgaben zur speciellen Berechnung			
		Summa E. ad Insgemein			
		Wiederholung.			
		B. Arbeiten			
		C. Fuhrlohn			
		D. Holzwerth			
		E. ad Insgemein			
		Gesammtbetrag			

V.

Anschlag

zum Neubau einer Schleuse. Dieselbe wird nach beiliegender Zeichnung 6' lang $7^1/_2$' breit. (Taf. V.) *)

Pos.	Stückzahl.	Gegenstand der Veranschlagung.	Bauholz. 15" mittl. Durchm. Laufende Fuß.	13½"	11"	Spundpfähle. 6" L. F.	Bohlen. 2½" L. F.	Bretter. 1½" L. F.
		A. Holzberechnung.						
1	8	lfde. Fuß Fachbaum	7	..	..	..	..	..
2	18	" " Holm der Spundwand	..	18	..	..	..	..
3	6	Stück Spitzpfähle zum Untergerinne à 12 Fuß lang. . .	..	..	72	..	..	..
4	4	Stück Spitzpfähle zu den untern Flügelwänden à 1 Fuß. . .	..	..	68	..	..	..
5	2	Grundbalken à $8^1/_2$ Fuß . . .	..	..	17	..	..	..
6	3	Griessäulen à $4^1/_2$ " . . .	..	13½	..	..	..	..
7	4	Stiele à $3^1/_2$ " . . .	..	..	14	..	..	..
8	4	Streben à 4 " . . .	..	..	16	..	..	..
9	2	Holme der Gerinn-Wände à 6 Fuß	..	..	12	..	..	..
10	1	Zange über die Gerinn-Wände	..	..	8½	..	.	..
11	1	Holme über das Untergerinne und die untern Flügelwände	..	..	18	..	..	..
12	9	Stück Spundpfähle zu 7 lfde. Fuß Spundwand der Flügelwände à $9^1/_3$" breite Fläche ohne Feder à 13 Fuß lang .	..	..	..	117	..	..
13	10	Stück Spundpfähle zu $7^1/_2$ lfde. Fuß Spundwand unter dem Fachbaum 9" breit à 9 Fuß lang	..	..	..	90	.	..
14	33	□Fuß Bodenbelag ($6^1/_4 \times 5^1/_4$) aus 10" breiten Bohlen . .	..	..	..	..	40	..
15	36	□Fuß Seitenbekleidungen des Gerinnes ($5^1/_2 \times 3^1/_4 \times 2$) aus 10" breiten Brettern. . . .	..	..	..	..	..	43
16	30	□Fuß äußere Verkleidung der Gerinnwände ($3^1/_4 \times {}^1/_4 \times 2$) aus 10" breiten Brettern. .	..	..	..	..	..	36
		Latus	7	31½	225½	207	40	79

*) Vom Mühlenbaumeister Groos.

Pos.	Stückzahl.	Gegenstand der Veranschlagung.	Bauholz. 15" mittl. Durchm. Laufende Fuß.	Bauholz. 13½" mittl. Durchm. Laufende Fuß.	Bauholz. 11" mittl. Durchm. Laufende Fuß.	Spundpfähle. 6" L. F.	Bohlen. 2½" L. F.	Bretter. 1½" L. F.
		Transport	7	31½	225½	207	40	79
17	108	□Fuß innere und äußere Verkleidung der unteren Flügelwände ($4^1/_2 \times 6 \times 4$) aus 10" Brettern	..	..	..	..	..	130
18	24	□Fuß für 2 Schützen ($2^3/_4 \times 3 \times 2$) incl. 7 Fuß für 2 Schützenschenkel aus 10" breiten Bretter	..	..	..	..	..	27
			7	31½	225½	207	40	236
		Hierzu 5% Verschnitt	½	1½	11½	10	2	12
			7½	33	237	217	42	248
		oder in Stücken	1 à 7' l.	2 wovon 1 à 19' 1 à 14'	8 à 30'	9 à 24'	2 à 21'	10½ à 24'
		Aus einem Sägeblock erfolgen				2	5	8
		mithin an Blöcke				4½	⅖	$1\frac{5}{16}$
						6¼ Sägeblöcke 24' lang 17" m. D.		

B. Arbeiten des Zimmermanns.

Pos.	Stückzahl.	Gegenstand der Veranschlagung.	Betrag. Th.	S.	Pf.
1	10	Stück Spitzpfähle 12 und 17 Fuß lang zuzurichten, anzuspitzen, und die Ramme zu bringen und 12 Fuß tief einzurammen			
2	16	Stück Bauholz und Sägeblöcke ($1+1+8+6^1/_4$) zu stämmen und zapfen			
3	137½	lfde. Fuß $7^1/_2+33+237-(72+68)$ Bauholz zu beschlagen			
4	23	Schnitt $=(4^1/_2 \times 3)+(^2/_5 \times 6)+(1^5/_{16} \times 9)=13^1/_2+2^2/_5+11^{13}/_{16}=28$ in $6^1/_4$ Sägeblöcke zu schneiden			
5	16	lfde. Spundwand aus 6" starken Spundpfählen 12 und 17 Fuß lang, mit Feder und Nuthe zu versehen, anzuspitzen, unter die Ramme zu bringen und 9 Fuß tief einzurammen			
		Latus			

Pos.	Stückzahl.	Gegenstand der Veranschlagung.	Betrag. Th.	S.	Pf.
		Transport			
6	137½	lfde. Fuß. Pos. 1—11. Die Holme, Grundbalken Grieswerk, die Stiele und Zangen zuzurichten, theilweise gehobelt auszuarbeiten, und nach näherer Anweisung zu verbinden incl. aller Nebenarbeiten incl. Nägel			
7	207	□Fuß 33+36+30+108, Pos. 14—17, Kasten und Bretter zu besäumen, zu fugen, zu verlegen und anzunageln incl. Nägel			
8	2	Schützen à 2¼' breit und 3' hoch, die Bretter zu fugen und die Schenkel aufzunageln			
9		Für Verhaltung der Geräthe Rüstungen und Rammen, sowie für den Hin- und Rücktransport. .			
		Summa Tit. B.			
		C. Holzwerth.			
10	1	Stück Bauholz 7' lang, 15" mittl. Durchm., 8½ Kbkfß.			
11	1	" Bauholz (Pos. 2.) 19' lang, 13½" mittl. Durchm., 19 Kbkfß.			
12	1	" Bauholz (Pos. 6.) 14' lang, 13½" mittl. Durchm., 14 Kbkfß.			
13	8	" Bauholz à 30' lang, 11" mittl. Durchm., à 20 Kbkfß. = 160 Kbkfß.			
14	6¼	" Sägeblöcke à 24' lang, 17" Durchm., à 38 Kbkfß. = 238 Kbkfß.			
		Summa Tit. C.			
		D. Holz-Anfuhr.			
15	18	Stück Bauholz und Blöcke anzufahren			
		Summa per se Tit. D.			
		E. Insgemein.			
16		Für Auspflasterung des Heerdes, Ausfüllung mit Erde und sonstiger unvorhergesehener Ausgaben, zur speciellen Berechnung und Abrundung. . .			
		Summa per se Tit. E.			
		Recapitulation.			
		Tit. B. Arbeitslohn dem Zimmermann			
		Tit. C. Holzwerth			
		Tit. D. Holz-Anfuhr			
		Tit. E. Insgemein.			
		Gesammtsumme			

VI.

Anschlag

zum Neubau einer Schleuse mit Brücke. Dieselbe wird nach beiliegender Zeichnung 12′ lang 8½′ im Belage breit und 4′ hoch mit 2 Flügeln erbaut und mit einer Brücke. (Taf. VI.)

Lauf. No.	Pos.	Gegenstände der Veranschlagung.	Bauholz. 15″ im Durchmesser.	13½″	11″	Spundpfähle. 4″ stark	Bohlen. 2½″ QF.	Bretter. 1½″ QF.	5/4″ QF.	Geld-Betrag. Th. S. Pf.
		A. Holzberechnung.								
1	12	lfd. Fuß Bauholz zum Fachbaum	12	.	.	.	.	.	.	
2	21	lfd. Fuß Bauholz zum Holm der Spundwand .	.	21	.	.	.	.	.	
3	6	Stück Grundpfähle à 6′	.	.	36	.	.	.	.	
4	4	Stück Pfähle zu den Flügelmauern à 11′ . .	.	.	44	.	.	.	.	
5	3	Stück Grundbalken à 12′	.	.	36	.	.	.	.	
6	3	Stück Griessäulen à 4½′	.	13½	.	.	.	.	.	
7	6	Stück Stiele à 4′	.	.	24	.	.	.	.	
8	2	Stück Zangen à 12′	.	.	24	.	.	.	.	
9	2	Stück Holme über die Längen- und Flügelwände à 18′	.	.	36	.	.	.	.	
		9 lfd. Fuß Spundwände à 11′ lang = 99 QF.								
		10 lfd. Fuß desgl. à 6′ lang . = 60 „								
		159 QF.								
		giebt								
10	191	lfd. Fuß 10″ breite Spundpfähle . $5\frac{254}{191}$ QF.	.	.	.	191	.	.	.	
11	112½	QF. = 12½ × 9, 2½″ starker Bohlenbelag des Abschußbodens	.	.	.	.	[112 ½]	.	.	
12	57½	QF. = 11½ × 5, 5/4″ Brückenbelag	.	.	.	.	.	.	57½	
		87½ QF. = 2 × 12½ × 3½ Bretterbekleidung der Längenwände								
		60 QF. = 2 × 6 × 5 die der Flügelwände								
13	147½	QF. 1½″ Bretter	.	.	.	.	.	147½	.	
		Die Hintersetzung muß aus Bohlen bestehen 2 × 12½ × 3½ + 2 × 5½ × 5 = . .	.	.	.	.	[142 ½]	.	.	
		21¼ QF. = 2 (2½ × 4¼) zu beiden Schützen .								
		5 QF. = 4 (2½ × ½) zu den Leisten derselben								
14	26	QF. 1½″ Bretter zu den Schützen	.	.	.	.	.	26	.	
15	2½	QF. die beiden Schützenarme	.	.	.	.	.	2½	.	
			12	34½	200	191	255	176	57½	
		Hierzu 5 % Verschnitt. . . .	1	1½	10	10	12	9	2½	
		Summa	13	36	210	201	267	185	60	
		oder in Stücken.	1 à 13′	1 à 36′	7 à 30′	8½ à 24′	14 à 20 QF.	10 à 20 QF	3 à 20 QF.	
		Aus 1 Sägeblock erfolgen	.	.	.	3	5	8	9	
		mithin Block	.	.	.	2⅚	2⅘	1¼	⅓	
			und zusammen $7\frac{13}{60}$ oder rund 7¼ Sägeblock 24′ lang 17″ mittl. D.							

Lauf. No.	Pos.	Gegenstand der Veranschlagung.	Geldbetrag. Th.	S.	Pf.
		B. Arbeiten.			
1	10	Stück Spitzpfähle 6 und 11′ lang zuzurichten, unter die Ramme zu bringen und 6′ tief einzurammen incl. Anschneiden der Zapfen			
2	$16\frac{1}{4}$	Stück $= 1 + 1 + 7 + 7^1/_4$ Bauholz und Sägeblöcke zu stämmen und zu zöpfen			
3	$166\frac{1}{2}$	lfde. Fuß $= 12 + 34^1/_2 + 200 - (36 + 44)$ Bauholz zu beschlagen			
4	$41\frac{3}{4}$	Schnitt $2^5/_6 \times 4 = + 2^4/_5 \times 6 + 1^1/_4 \times 9 + {}^1/_3 + 10$ in $7^1/_4$ Sägeblöcken sind $41^{43}/_{60}$ und $41^3/_4$ zu machen			
5	$18\frac{1}{2}$	lfde. Fuß 4″ Spundpfähle, 6 und 11′ lang, mit Federn-Nath zu versehen, zu spitzen, vor die Ramme zu bringen und auf 6″ Tiefe einzurammen incl. Vorhaltung der Geräthe			
6	$166\frac{1}{2}$	lfde. Fuß (Pos. 1—9), den Fachbaum, die Holme, die Grundbalken, das Grieswerk, die Stiele und Zangen zuzurichten, theilweise behobelt, ausgearbeitet und nach näherer Anweisung zu verbolzen, zu vernageln und zu verzapfen incl. aller Nebenarbeiten und Hergabe der Nägel			
7	460	□ Fuß $= 112^1/_2 + 57^1/_2 + 142^1/_2 + 147^1/_2$ Bohlen und Bretter (Holzberechnung sub. Nr. 11—13 und 15a.) zum Belege des Abschußbodens, der Laufbrücke und zu den Bekleidungen der Gerinne und Flügelwände zu säumen und nach näherer Vorschrift genau zu verlegen, aufzubringen und zu befestigen incl. der erforderlichen hölzernen Nägel			
8	2	Schützen von $4^1/_4$′ Länge und $2^1/_2$′ Höhe von $1^1/_2$″ Brettern mit aufgenagelten Leisten und Armen nach der Zeichnung zu fertigen incl. Nägel . .			
9	..	Für Vorhaltung aller Geräthe, Rüstungen und Rammer, sowie für den Hin- und Rücktransport . .			
		Summa B. Arbeiten			

Lauf. No.	Pos.	Gegenstand der Veranschlagung.	Geldbetrag. Th. S. Pf.
		C. Holzwerth.	
10	1	Stück Bauholz 13′ lang, 15″ im mittl. Durchm., mithin 16 Kbkfß.	
11	1	Stück desgl. 36′ lang, 13½″ im mittl. Durchm., mithin 35½ Kbkfß.	
12	7	Stück desgl. 30′ lang, von 11″ mittl. Durchm., also à 20 Kbkfß. à 1½ Sgr. mithin für 7 Stück .	
13	7¼	Stück Sägeblock à 24′ lang, von 17″ mittl. Durchm. also 38 Kbkfß.	
		Summa C. Holzwerth	
		D. Holz-Anfuhr.	
14	76¼	Stück = 1 + 1 + 7 + 7¼ Bauholz anzufahren . . .	
		Summa per se	
		Insgemein.	
		Für Abpflasterung des Heerdes, Ausfüllung mit Erde und unvorhergesehener Ausgaben zur speciellen Berechnung	
		Summa per se	
		Wiederholung.	
		Ad B. Arbeitslohn	
		- C. Holzwerth	
		- D. Holz-Anfuhr	
		Insgemein	
			*)

*) Diese vielfach ausgeführte Schleuse hat im Rosockabruch Anfangs 109 Thlr. gekostet; nachdem Holzwerth und Arbeitslöhne aber bedeutend gestiegen sind, ist sie unter 200 Thlr. nicht auszuführen.

VII.

Anschlag

zum Neubau einer Schleuse mit Vorgesenke. Dieselbe wird nach beiliegender Zeichnung im Vorgesenke am Fachbaum 14′, am Fuddelbaum 21½′ breit, im Abflußboden 13¾′ breit und 12′ lang, die Spundwand unter dem Hauptbalken 2×7=14′ lang, 12½′ tief, unterm Fachbaum 6½′ tief, mit 4 Schützen. (Taf. VII. Fig. 1.) *)

Lauf. No.	Anzahl.	Gegenstand der Berechnung.	15″ starkes Bauholz. l. F.	13½″ starkes Bauholz. l. F.	11″ starkes Bauholz. l. F.	6″ st. Spund-pfähle. l. F.	2½″ starke Bohlen. □F.	1½″ starke Bretter. □F.
		A. Holzberechnung.						
1	14	lfde. Fuß Holz zum Fachbaum	14	..	..	..	..	..
2	30	= = zum Hauptbalken . .	30	..	..	..	..	..
3	27	Grundpfähle à 7′	..	..	189	..	..	..
4	3	Grundbalken à 17′	..	..	51	..	..	..
5	1	ditto à 18′ und 1 ditto à 21½′	..	..	39½	..	..	..
6	2	Eilpfähle à 12′	24	..				
7	3	Griessäulen à 5¾′	..	..	17¼	..	..	..
8	6	Stiele à 3′.	..	..	18	..	..	..
9	6	Streben à 4′.	..	..	24	..	..	..
10	2	Holme der Flügelwände des Vorgesenkes à 11′	..	22	..	..	..	..
11	2	Schwellen des Abschußbodens à 12′	..	..	24	..	..	..
12	2	Holme dazu à 12′.	..	..	24	..	..	..
13	2	Spannbalken darüber à 17′. .	..	..	34	..	..	..
14	..	14 lfde. Fuß Spundwand à 12½′. . 175 □F. 14 lfde. Fuß Spundwand à 6½′ . . 91 □F. 2×10½ lfde. Fuß Spundwand à 10½′ 220½□F. 486½□F. giebt: 5/4×486½=						
15	608	lfde. Fuß 10″ breite Spundpfähle	..	..	..	608	..	..
16	..	Bohlenbelag des Abschußbodens 12×13¾	..	..	..	..	165	..
17	..	Bohlenbelag des Vorgesenkes 8× $\frac{14+21\frac{1}{2}}{2}$	..	..	..	..	142	..
		Latus	68	22	420¾	608	307	..

*) Nach einer Zeichnung von Vicenz.

Lauf. No.	Anzahl.	Gegenstand der Berechnung.	15" starkes Bauholz. l. F.	$13\frac{1}{2}$" l. F.	11" l. F.	Spund-pfähle. 6" st. l. F.	$2\frac{1}{2}$" starke Bohlen. □F.	$1\frac{1}{2}$" starke Bretter. □F.
		Transport	68	22	$420\frac{3}{4}$	608	307	..
18	..	Bohlenverschaalung der Wände des Abschußbodens $2 \times 12 \times 3^1/_4$	..	..	..	..	78	..
19	..	Bohlenverschaalung an der Wasserseite $2 \times 12 \times 3^1/_4$. . . .	..	..	..	..	..	78
20	4	Schützen à $3^3/_4 \times 3^1/_2 \times 1^1/_5$ incl. Leisten	..	..	..	..	..	64
21	4	Schützenarme à $7^1/_2$	..	..	..	..	..	30
		Summa	68	22	$420\frac{3}{4}$	608	385	172
		Hierzu 5% Verschnitt	3	1	$21\frac{1}{4}$	30	19	9
		Zusammen	71	23	442	638	404	181
		oder in Stücken	1 à 31' und 1 à 40' lg.	1 à 23' lang	$14\frac{3}{10}$ à 30' lang	$26\frac{7}{12}$ à 24	$20\frac{1}{5}$ à 20	9 à 20
						□Fuß oder pro Block		
						2	5	8
						$13\frac{7}{24}$	$4\frac{1}{24}$	$1\frac{1}{8}$
						$18\frac{1}{2}$ Stamm Sägeblöcke à 24' lang 17" stark.		

B. Arbeitslohn.

Lauf. No.	Anzahl.	Gegenstand der Berechnung.	Geldbetrag. Th.	S.	Pf.
1	27	Stück Grundpfähle à 7' lang zuzurichten, zu spitzen, unter die Ramme zu bringen und in ihrer ganzen Länge einzurammen, incl. Zapfen anschneiden, Aufrichten, Niederlegen und Fortschaffen der Ramme			
2	36	Stück $(1+1+1+14^3/_{10}+18^1/_2)$ Bauholz und Sägeblöcke zu stämmen und zöpfen			
3	511	lfde. Fuß $(68+22+420^3/_4)$ Bauholz zu beschlagen à			
4	$74\frac{1}{4}$	Schnitt $(13^7/_{24} \times 3 + 4^1/_{24} \times 6 + 1^1/_8 \times 9)$ in $18^1/_2$ Sägeblöcke zu thun			
5	608	lfde. Fuß Spundpfähle 6" stark, $6^1/_2$' und $12^1/_2$' lang zuzurichten mit Federn und Nuth zu versehen, zuzuspitzen, vor die Ramme zu bringen und $6^1/_2$' tief einzurammen, incl. Vorhaltung der Geräthe 2c.			
		Latus			

Lauf. No.	Anzahl.	Gegenstand der Berechnung.	Geldbetrag. Th. S. Pf.
		Transport	
6	511	lfde. Fuß (Pos. 3.) den Fachbaum, Holme, die Grundbalken, das Grieswerk, die Stiele und Zangen zuzurichten, theilweise behobelt auszuarbeiten, nach näherer Anweisung zu verbolzen, zu vernageln und zu verzapfen, incl. aller Nebenarbeiten und Hergabe der Nägel	
7	463	□Fuß (165+142+78+78) Bohlen und Bretter zum Belage des Vorgesenkes, des Abschußbodens und Bekleidungen der Archenwände zu säumen und nach Vorschrift aufzubringen und zu verlegen, incl. der erforderlichen Eichenholznägel . .	
8	4	Schützen nach der Zeichnung und Anweisung zu fertigen	
9	..	Für Vorhaltung aller Geräthe, Rammen, Rüstungen, sowie für Hin- und Rücktransport	
		Summa B. Arbeitslohn	
		C. Holzwerth.	
10	1	Stück Bauholz 31′ lang, 15″ stark = 38 Kbkfß. à	
11	1	" " 40′ " 15″ " = 49 " à	
12	1	" " 23′ " 13½″ " = 23 " à	
13	14¾	" " à 30′ " 11″ " = 20 " à	
		. . . . , pro Stamm = ...	
14	18½	Sägeblöcke à 24′ lang, 17″ stark = 38 Kbkfß. à	
		. . . . , pro Stamm = ...	
		Summa C. Holzwerth	
		D. Fuhrlohn.	
15	36	Stück (Pos. 2.) Bauholz anzufahren, à	
		Summa D. Fuhrlohn per se	
		E. Insgemein.	
16	..	Für Ausstampfen der Zwischenräume der Grundbalken und Grundschwellen mit Lehm und für sonstige Erdarbeiten und andere unvorherzusehende Ausgaben zur speciellen Berechnung	
		Summa E. Insgemein per se	
		Wiederholung.	
		B. Arbeitslohn	
		C. Holzwerth	
		D. Fuhrlohn	
		E. Insgemein	
		Gesammtkosten	

VIII.

Anschlag

zur Erbauung einer Stauschleuse. Dieselbe wird nach beiliegender Zeichnung 20′ im Lichten weit, mit einem Abschußboden von 12′ und einem Vorgesenk mit Flügeln von 10′ Länge erbaut, und mit einer Laufbrücke versehen. (Taf. VIII.)

Pos.	Stückzahl.	Benennung der nöthigen Gegenstände und Arbeiten.	
		An Mittelbauholz 40′ lang, 12″ im mittleren Durchmesser.	
		Zu 20 Stück Spitzpfählen unter dem Abschußboden à 10′	200′
		Zu 10 „ Seiten- und Laufbrückenpfählen im Vorgesenk à 10′	100′
		oder	300′
1	7½	Mittelbauholz.	
		An Starkbauholz 36′ lang, 15″ mittl. Durchmessers.	
		Zu 4 Stück Rostschwellen à 24′ lang	96′
		zu 2 Holmen zur Laufbrücke à 4′.	8′
		zu 2 Brückenbalken à 24′	48′
		zu Holmen der Wände des Vorgesenkes und Abschußbodens 2×11+2×14.	50′
		zum Fachbaum	24′
		zur Mittelwand im Abschußboden 2×14+8×3+4×5	72′
		zu Griessäulen und Schützenständern 5×5.	25′
		zu 2 Spannbalken auf den Wänden des Abschußbodens 2×24	48′
		zum Kopfbalken.	35′
		Ganzholz, oder rund und Verschnitt	456′
2	13	stark Bauholz à 37 Kbfß.	481 Kbfß.
		An Sägeblöcken 24′ lang u. 16″ mittl. Durchmessers.	
		Zur Spundwand unter dem Fachbaum 20×8	160′
		desgl. unter dem Flügel 2×6×12½.	150′
			310′
	8½	Hiernach sind 8½ Blöcke erforderlich, bei 9″ breiten, 5—6″ starken Spundpfähle.	
		An 2″ Bohlen.	
		Zum Belag des Schleusenbodens 20×12½ . . .	250□Fuß.
		zur doppelten Bekleidung der Bollwerkswände im Vorgesenk 4×5×10.	200□ „
		Desgl. am Abfallboden 4×3×13	156□ „
		Latus	606□Fuß.

Pos.	Stückzahl.	Benennung der nöthigen Gegenstände und Arbeiten.
		Transport 606 □Fuß.
		zum Brückenbelage 3×24 . . . . 72□ =
		zu 4 Stück Schützen 4×3×5½ . . . . 66□ =
		744□Fuß.
	6	=37 Bohlen à 20□Fuß pro Block macht 6 Block.
3	14½	Stück Sägeblöcke à 33¼ Kbkfß.
4	½	Stück klein Bauholz 30′ lang 6″ im Zapfen zu den Handhaben.
		An Arbeiten.
		a) des Zimmermanns.
5	20	Stück Spitzpfähle auf 12′ lang zuzurichten, vor und unter die Ramme zu bringen und auf 8—9′ einzurammen, incl. Anschneiden und Zapfen.
6	10	Stück Seiten und Brückenpfähle im Vorgesenk zuzurichten, vor und unter die Ramme zu bringen und auf 6—8′ tief einzurammen.
7	32	lfde. Fuß Spundwand incl. der Flügel mit Feder und Nuth zuzurichten, vor und unter die Ramme zu bringen und 7—8′ tief einzurammen.
8	756	lfde. Fuß, die ad Pos. 2. genannten Verbandstücke zu beschlagen, sowie zuzurichten, zu legen, gehörig aufzubringen und zu verbinden.
9	678	□Fuß Abschußboden, Seitenbekleidung und Brückenbelag zuzurichten, die Kanten zu streichen und mit eisernen Nägeln zu befestigen.
10	4	Stück Schützen, das Holz dazu zuzurichten, anfertigen u. einpassen.
11		Für Vorhalten der Ramme, Thaue und übrigen Geräthschaften.
		b) dem Brettschneider.
		17 Schnitte in 8½ Stück Sägeblöcken zu Spundpfählen,
		42 = in 6 = = zu 2zölligen Bohlen à 7 Schnitt.
12	59	Schnitt in 14½ Block zu Spundpfählen und Bohlen.
		c) dem Schmidt.
13	5	Schraubenbolzen durch Fachbaum, Grundbalken und Blattzapfen à 2½′ lang und ¾″ im □ starkem Eisen, Behufs Befestigung des Fachbaums à 7 Pfd. incl. Kopf, Schraube und Mutter sind in Summa 35 Pfd.
	3	Stück Klammern à 6 Pfd. = 18 Pfd.
		Zum Beschlag der Schützen, sowie zu den Nägeln für die Dielungen und Verspaltungen besonders zu berechnen.
		d) An Fuhrlohn.
14	20½	Stück Mittel und stark Bauholz anzufahren.
15	14½	Stück Sägeblöcke zur Mühle und von der zur Baustelle anzufahren.
16	½	Stück klein Bauholz desgl.
		Insgemein.*)

*) Ist im Rosockabruch für 315 Thlr. ausgeführt.

IX.

Anschlag

zum Neubau eines Mönches. Derselbe wird in der Drumme 11′ lang, im Lichten 12″ hoch, 2′ breit und im Aufsatzstück 6′ hoch, 12″ und 24″ weit, von 2″ starken Bohlen mit einer Schützen-Oeffnung von 3′ Höhe.

Pos.	Anzahl.	Gegenstand der Berechnung.	5/4″ starke Bretter. Q.-F.	2″ starke Bohlen. Q.-F.	Betrag. Th.	S.	Pf.
		A. Holzberechnung.					
..	..	Bohlen zur Drumme $2 \times (1 + 2^1/_2)\, 11$ . .	..	77			
..	..	= zum Aufsatz, $2 \times (1 + 2^1/_2)\; 6 -$					
		$3 \times 2^1/_2$	..	$34\frac{1}{2}$			
..	..	Bohlen zum obern Deckel, $1^1/_2 \times 2^3/_4$ . .	..	$4\frac{1}{8}$			
..	..	= zum Schützenstiel, $^1/_2 \times 4$	..	2			
..	..	Bretter zur Schütze, $2^1/_2 \times 3 + 2 \times 3 \times {}^1/_2$	$10\frac{1}{2}$	..			
			$10\frac{1}{2}$	118			
		Hierzu 5% Verschnitt	$\frac{1}{2}$	6			
		Summa	11	124			
		pro laufenden Fuß Block	7	5			
		giebt:	$1\frac{4}{7}$	$24\frac{4}{5}$			
			27 lfde. F. oder $1\frac{1}{8}$ Stamm Sägeblöcke. 24′l. 17″st.				

Pos.	Anzahl.	Gegenstand der Berechnung.	Betrag. Th.	S.	Pf.
		B. Arbeitslohn.			
1	$1\frac{1}{8}$	Stamm Sägeblöcke zu stemmen und zöpfen			
2	166	lfde. Fuß Schnitte ($8\times2+6\times25$) mit der Handsäge $1^1/_8$ Sägeblöcke zu thun			
3	118	□Fuß 2" starke Bohlen zum Mönche zuzurichten, zu säumen, der Zeichnung gemäß zu verbinden und zu nageln, die Fugen mit in Theer getauchtes Löschpapier zu dichten und alles Holzwerk 3 mal tüchtig mit heißem Holztheer zu streichen, incl. Dichtungsmaterial, Nägel und Theer . .			
4	..	Die Schütze nach der Zeichnung anzufertigen und einzupassen, auch die Falze dazu an den Bohlen des Aufsatzstücks sauber auszuarbeiten.			
5	..	Für Vorhaltung der Geräthe und Transport derselben			
		Summa B. Arbeitslohn			
		C. Holzwerth.			
6	$1\frac{1}{8}$	Stamm Sägeblöcke à 24' lang 17" stark à 38 Kbkfß. =43 Kbkfß.			
		Summa C. Holzwerth per se			
		D. Fuhrlohn.			
7	$1\frac{1}{8}$	Stamm Sägeblöcke anzufahren			
		Summa D. Fuhrlohn per se			
		E. ad Insgemein.			
8	..	Für Erdarbeiten, Dichtung des eingesetzten Bauwerks mit Lehm von allen Seiten und für sonst unvorherzusehende Ausgaben zur speciellen Berechnung			
		Summa E. ad Insgemein per se			
		Wiederholung.			
		B. Arbeitslohn			
		C. Holzwerth			
		D. Fuhrlohn			
		E. ad Insgemein			
		Gesammtbetrag			

III.

Ueber Bereitung des Steintorfs.

Der Torf als Dung- und Brennmaterial nimmt täglich eine größere Beachtung in Anspruch.

In seiner zweiten Bedeutung ist seine Porosität, und damit die Schwierigkeit seines Transports ein schlimmes Hinderniß überall, wo Stein- und Braunkohlen nicht billig zu haben sind.

Da dies in einem großen Theile Deutschlands der Fall ist, aber die gütige Natur dort in den ausgedehnten Torflagern fast unerschöpfliche Schätze niedergelegt hat, so glauben wir dem Leser die neuern Erfindungen zur Verdichtung des Torfes nicht vorenthalten zu sollen.

Was der General-Sekretär Dr. John an Ort und Stelle beobachtet, was das Königl. Preuß. Landes-Oekonomie-Collegium seinerseits auf Grund verläßlicher Berichterstattung veröffentlicht hat, möge hier eine Stelle finden.

Des Erstern Bericht lautet folgendermaßen:

Ueber Torfverdichtung — Steintorf — und die Torfmühle.

Mit dem raschen Steigen der Holzpreise gewinnen die Torflager größere Bedeutung, und gar viele solcher Lager, welche bisher gar nicht beachtet, oder wegen des geringen Werthes ihrer Vegetation als Viehfutter hinweggewünscht wurden, lernt man nun in hohem stets steigenden Maßstabe schätzen.

Um jedoch den Torf nicht allein in dem eignen Haushalt und in nächster Nähe des Bruches zu nutzen, sondern ihm als Handelswaare eine ausgedehntere Verwendung und damit dem Bruche einen höheren Werth geben zu können, tritt das Bedürfniß hervor, ihn zu comprimiren, und damit leichter transportiren, sowie seinen Heizeffekt steigern zu können.

Verschiedene Manipulationen, unter andern das Pressen sind zu diesem Zweck angewendet, genügten jedoch den Anforderungen sehr unvollkommen.

Höchst interessant war es mir daher, auf einer Reise in der Rheinprovinz im Sommer 1854 zu erfahren, daß ein Franzose — Gr. de Lora — eine Methode erfunden habe, durch welche der Torf mit verhältnißmäßig geringen Kosten in einen dichten, der Steinkohle ähnlichen Zustand gebracht werde, und daß er zur Probe einen Apparat auf den weiten Torfmooren des hohen Fenn (rauhen Venn) nicht fern von dem Wege zwischen Eupen und Monjoie aufgestellt und in Thätigkeit gesetzt habe.

In Begleitung des Ingenieur des Gr. de Lora, Mr. Bontoux, den ich zufällig kennen lernte, begab ich mich an Ort und Stelle.

Hier fand ich ein Faß, in Art eines Vormaischbottichs, mit einem Deckel verschlossen, auf welchen der so eben frisch gestochene Torf aufgeworfen und von zwei Frauen in faustgroße Stücke gebracht wurde, welche sie durch ein Loch im Deckel in das Innere des Fasses fallen ließen.

In diesem arbeitete ein durch zwei Männer bewegtes Räderwerk, während ein Dritter unausgesetzt Wasser in das Faß pumpte.

In demselben Maße, wie auf diese Weise das Faß mit Torfmasse und Wasser gefüllt wurde, floß durch eine, nahe dem Rande dasselbe verlassende Rinne die wohlgerührte Masse, ganz ähnlich einer dicken Wasserchocolade, ab.

Sie floß auf eine in die Torffläche planirte ca. 2° im Geviert haltende Schlemmgrube, in der sie durch Versitzen und Verdunsten das Wasser abgab. Der feste Rückstand zog sich so innig zusammen, daß er die Dichtheit der Steinkohle erhielt, wie eine mir vorliegende

Probe darthut. Dies läßt der Mittheilung des Mr. Bontoux Glauben schenken, daß Gr. de Lora in seinem Hotel in Paris ein Zimmer mit Schnitzwerk aus dieser Masse hat verzieren lassen; ich bestimmte die absolute Dichtheit des Torfs im gewöhnlich gestochenen und getrockneten Zustande und den der in obiger Weise präparirten, welchen man den Namen „Steintorf" geben kann.

1. Beim Torf, wie er gewöhnlich vorkommt, beträgt das relative Gewicht (das Wasser = 1) 0,57, somit wiegt ein Kubikfuß desselben 37 Pfund;
2. beim Steintorf beträgt das relative Gewicht 1,55, somit wiegt ein Kubikfuß = 100 — 102 Pfund.

Von Steinkohlen wiegt ein Kubikfuß bei gewöhnlich loser Schüttung 56 — 64 Pfund.

Nachträglich habe ich noch zu erwähnen, daß auf dem Deckel des Bottichs ein Fäßchen lag, aus welchem durch ein kleines, mit einem Hahne verschlossenes Rohr eine braune Flüssigkeit, fast tropfenweis in das Innere des Fasses floß. Als ich dieser meine besondere Aufmerksamkeit zuwenden wollte, rief der Ingenieur scheinbar interessirt: „Ah non Monsieur, voilà le secret." Die Nase aber hatte mir bereits eine adstringirende Flüssigkeit durch den Geruch nach Tinte oder unreiner Schwefelsäure dargethan.

Im Weitern hatte Mr. Bontoux die Gefälligkeit mir mitzutheilen, daß diese Flüssigkeit, welche er als die Wesenheit des Verfahrens bezeichnete, auf welches bereits im Preuß. Staate ein Patent genommen sei, in jeder beliebigen Menge billig bezogen werden könne, und bei Anwendung zweckmäßiger Triebwerke und Apparate im Großen die Herstellung von 1 Ctr. Torfmasse 5 Sgr. kosten werde.

Ungeachtet der großen Wichtigkeit, welche das Verfahren unstreitig haben mußte, schwiegen bisher die öffentlichen Blätter von demselben.

Als deshalb vor einigen Monaten im Lokalvereine Auskunft über bewährte Torfpressen begehrt wurde, wandte sich die Haupt-Verwaltung an das Königl. Landes-Oekonomie-Collegium um Aus-

kunft. Hierauf erging die nunmehr auch in den Annalen, Jahrgang XV, Heft 1, p. 19, aufgenommene Antwort nebst specieller Beschreibung der Torfmühle vom Regierungs-Rath Stein, welche wörtlich lautet:

Die Torfmühle. (Taf. X.)

Der Zweck derselben ist, den Torf von allen fremdartigen Substanzen zu befreien und die reine Torfmasse in möglichst compacter Masse darzustellen.

Die Mühle besteht aus einem eisernen Cylinder c von 20″ Durchmesser bei 3′ Höhe, der auf dem hölzernen Boden eines Gestelles d von $5\frac{1}{2}$′ ins Gevierte ruht.

Der oben offene Cylinder ist von einem Drahtsieb g umgeben, von 45″ Durchmesser bei 10″ Höhe.

An der stehenden Welle l befindet sich ein eiserner Rahmen h mit 6 Schneidemessern, zu drei derselben von halber Höhe des Cylinders, lothrecht stehend und abwechselnd flügelartig mit der Welle verbunden.

Am obern Theil der Welle, soweit dieselbe über den Cylinder hinausragt, sind 2 Kreuzarme mit 4 Bürsten befestigt; zwei dieser Bürsten, welche aus feinem Birkenreisig bestehen, bestreichen den und die beiden andern die ringförmige Seitenwand des Drahtsiebes.

Die stehende Welle wird mittelst conischen Getriebes e, und dieses durch die horizontale Welle i mit Kurbelschwungrad k in Bewegung gesetzt.

Bei großen Anlagen wird ein Roßwerk oder Dampfkraft zu empfehlen sein.

Das am Fuße des Cylinders in schräger Richtung angebrachte eiserne Rohr b von 7″ Durchmesser dient zur Zuführung des rohen Torfs und des Wassers. Diesem Rohr gegenüber, gleichfalls am Fuße des Cylinders, befindet sich die Reinigungsthüre.

Das Eingangs erwähnte hölzerne Gestell dient gleichzeitig zur Befestigung der Zapfenanlagen der Betriebswelle und zur Anbringung

des Bretterbodens mit den 10'' hohen Seitenwänden zur Aufnahme des gemahlnen Torfs, und die am Boden seitwärts angebrachte offne Rinne l dient zur Fortführung nach den Sammelbassins.

Neben dem Zuleitungs-Rohre befindet sich der Arbeitstisch a und das Wasserzuleitungs-Rohr b.

Behufs Bearbeitung (Mahlen) des Torfes wird die nasse, eben aus der Grube angelangte Masse auf den Tisch geworfen, von 2 auf demselben sitzenden Arbeitern in faustgroße Stücke zerbrochen und durch das Rohr b in den Cylinder geschüttet; während ein dritter Arbeiter eine in der Nähe anzubringende Pumpe in Bewegung setzt und für den ununterbrochenen Wasserzufluß sorgt.

Die stehende Welle mit ihrem Schneidezeuge und dem Kreuzarme mit den daran befestigten Bürsten wird gleichzeitig in Bewegung gesetzt, und der gebröckelte Torf wird durch diese Bewegung und durch den Druck des Wassers vom Boden des Cylinders nach oben getrieben; auf dem Wege dahin durch das Schneidezeug immer mehr zerkleinert, während die schweren Bestandtheile zu Boden fallen, und die faserigen Stoffe an den Schneidemessern hängen bleiben.

Die aus dem Cylinder austretende, noch nicht völlig aufgelöste Torfmasse wird nun von den 4 Bürsten gefaßt und sowohl durch den Boden als durch die ringförmige Seitenwand des Drahtsiebes gefegt.

Die vollständig aufgelöste breiartige Torfmasse wird in dem hölzernen Kasten l unter dem Drahtsiebe aufgefangen und von hier mittelst hölzerner oder zinkener Rinnen nach den Sammelbassins geleitet.

Die Zahl und Größe dieser Bassins ist von dem Umfange des Betriebes abhängig.

Bei mäßigem Betriebe genügen 10—15' ins Gevierte große und 3' tiefe Bassins, deren Wände von Brettern an Pfählen befestigt, die Fugen mit Moos gedichtet, gefertigt werden können.

Nach 3—4 Tagen ist die Masse so steif, daß sie nach den Trockenplätzen verfahren werden kann. Die Trockenplätze werden 6' breit angelegt und mit 8'' hohen Brettern eingefaßt. Die Torf-

masse wird 5'' hoch ausgebreitet und sofort mit einem Messer in Rechtecke von 8'' Länge 5'' Breite geschnitten.

Beim Abtrocknen öffnen sich die Schnitte bis zu 1'' Breite. Nach Verlauf von 3 Tagen (bei trocknem Wetter) werden die Stücke nach Art der Ziegel aufgestellt und nach 10—12 Tagen sind sie hinreichend trocken für den Transport.

Die sehr compacte Masse hindert das Eindringen der Nässe und befördert die Austrocknung auffallend.

Wenn die breiartige Masse in dem Sammelbassin zu trocken wird, zerbröckelt sie und verliert an Dichtigkeit.

Die auf dem hohen Fenn präparirten ca. 80,000 Pfd. haben 250 Thlr. Arbeitslohn, also pro 1000 Pfd. $3^1/_8$ Thlr. gekostet. Der allerdings hohe Preis ist lediglich eine Folge der Neuheit der Arbeit, die als Versuch betrachtet werden muß. Bei einiger Uebung der Arbeiter und Anwendung von Pferde- oder Dampfkraft stellen sich die Kosten ungemein viel billiger.*)

Frankfurt, 7. Mai 1856. Stein.

Aus dieser Beschreibung geht hervor:

1) daß nur reifer, ast- und wurzelfreier Torf zur Darstellung des Steintorfs sich eignet,
2) daß die adstringirende Flüssigkeit eine unwesentliche Beimischung war, und
3) daß bei fabrikmäßigem Betriebe die Herstellungskosten pro Ctr. Steintorf in der That 5 Sgr. nicht viel übersteigen werden.

Dr. John.

Zur weitern Verständlichung (sagt das Landes-Oekonomie-Collegium p. 22) lassen wir hier noch einen Aufsatz des Prof. Dr. Rühlmann in Hannover aus den: „Mittheilungen des Gewerbe-Vereins für das Königreich Hannover" folgen, woraus die Wichtigkeit des obigen Torfpräparats, dessen Vortrefflichkeit wir gleichfalls durch eignen Augenschein bestätigen können, hervorgeht.

*) Maschinen nach dieser Zeichnung werden vom Maschinen-Fabrikanten de Villeneuve in Aachen zum Preise von 120 Thlr. geliefert.

Herr Rühlmann äußert sich folgendermaßen:

Unter allen Torfpräparaten der letzten Pariser Ausstellung erregten für den Mechaniker insbesondere die von Challeton in Montanger (prés Corbeil, Seine et Oise) N. 2066 der französischen Abtheilung des Katalogs die größte Aufmerksamkeit, indem hier Verdichtung, namentlich Pressen des Rohmaterials, den Hauptgegenstand der Zubereitung zu bilden schien, und die ausgestellten Produkte alles übertreffen, was vorher von ähnlichen Leistungen bekannt geworden war.

Referent bemühte sich daher auch das Werk in Montanger kennen zu lernen, was nach einigen Mühen jedoch nur soweit zu erreichen war, um gewiß zu sein, daß ein Pressen der Torfmasse nicht stattfindet. Nach Allem, was man dem Referenten außerhalb der Fabrikgebäude zu besehen gestattete, sowie nach den auf seine Fragen gegebenen Antworten, scheint der ganze fragliche Prozeß ungefähr folgender zu sein.

Der in der Umgegend gewonnene Stech- und Baggertorf von durchschnittlich mittlerer Güte wird größtentheils in Kähne auf einem schmalen Kanale bis vor die Fabrikgebäude geführt, dort haldenartig aufgeschichtet und ohne Weiteres, ohne irgend welche Sonderung, mittelst Eimerwerken nach Art der Baggermaschinen, in die obern Etagen des Hauptgebäudes gehoben und beziehungsweise aufgeschüttet. Daselbst scheint das nächste Verfahren darin zu bestehen, der Torfmasse durch Zerkleinern den natürlichen Zusammenhang zu nehmen, die Cohäsion zu zerstören, nachher aber die Masse mit Wasser anzurühren, ein Trennen, Absetzen, Ausscheiden und Ausquetschen der leichten, nicht völlig zersetzten Torfmasse von der vollständig zersetzten vorzunehmen, ferner Wasser zu verdampfen und endlich die breiartige aber immer noch dickflüssige Masse in geneigt liegenden Rinnen nach freien Plätzen nahe den Torfmooren zu leiten. Daselbst sind in entsprechenden Entfernungen Gruben von ungefähr 15′ Länge, 12′ Breite, 12″ Tiefe ausgehoben, deren Boden mit Bastmatten bedeckt ist.

Mit Hülfe von Schläuchen, welche an dem Boden der Zuleitungsrinnen angebracht sind, füllt man diese Gruben mit der breiartigen Masse soweit, daß letztere ungefähr eine Dicke von 8″ annimmt.

In diesem Zustande überläßt man das Ganze der freien Luft so lange, bis ein ziemlicher Theil des in der Mitte befindlichen Wassers verdunstet ist (bei günstigem Wetter ca. 24—30 Stunden), worauf man die nun schon wieder sehr zusammenhängende Substanz mit Hülfe kastenförmiger Rahmen in Prismen von der Größe unsrer Torfziegel theilt, diese in Haufen setzt und sorgfältig dicht mit Schilfrohr bedeckt. Sind diese Ziegel an der Luft völlig trocken geworden, so bilden sie eine derartig feste Substanz, daß der Nichtkenner Torf vermuthet, welcher durch Pressen mit großem Druck in diesen Zustand der Verdichtung gesetzt ist. Dies sowohl, wie andere Mittheilungen lassen schließen, daß die Challeton'sche Torfbereitung identisch ist mit der des Gr. de Lora.

Die Torfziegel werden entweder direct als vortreffliches Brennmaterial verkauft, oder in der Fabrik selbst weiter verkohlt.

Bei letzterem Prozesse gewinnt man in Montanger mehrere brauchbare ammoniakalische Stoffe, ferner Parafin, sowie man endlich auch ganz vorzügliches Leuchtgas zu bereiten versteht.

Nach dem außerhalb des Fabrikgebäudes aufgestellten Gasometer zu urtheilen, schien dem Referenten die Richtigkeit der Behauptung mehr als wahrscheinlich, daß dies so gewonnene Gas das einzige Beleuchtungsmaterial für die ganze Fabrik abgebe.

Zur Beurtheilung der Vorzüglichkeit Challeton'scher Torfpräparate (verdichteter Rohtorf und Torfkohle) für Zwecke, wozu man den Torf in seinem natürlichen Zustande entweder gar nicht oder nur höchst unvollkommen in Anwendung bringen kann, insbesondere als Feuerungsmaterial für Locomotiven und für hüttenmäßige Zwecke, namentlich auch zur Bereitung ganz vortrefflichen Gußstahls, lagen dem Referenten glaubwürdige Zeugnisse und beziehungsweise Proben vor, deren Besichtigung er nicht genug empfehlen kann.

Die einzige, freilich auch hauptsächlich zu entscheidende Frage ist die nach den ökonomischen Vortheilen des Verfahrens.

Was der Verfasser hierüber später durch Herrn Challeton selbst zu erlangen vermochte, theilt er in wortgetreuer Uebersetzung in Folgendem mit:

I. Torfpräparat — verdichteter Torf.

Höhe des Formbassins	200 Millimeter,	
Höhe der Masse nach der Verdunstung	100 "	
Länge der Torfziegel, frisch	310 "	trocken 170 Millim.
Breite	120 "	" 60 "
Dicke	100 "	" 37 "

Mittleres Gewicht eines gut getrockneten Ziegels 425 Gramme (Berliner Handelspfund = 468,53 Grammen, Eytlwein p. 128).

1 Kubikmeter würde ohne Zwischenräume erfordern 2700 Ziegel. Der bessern Aufschichtung entsprechend, ergeben sich jedoch mindestens $^2/_5$ Zwischenräume und demnach die Zahl von 1620 Ziegeln, welche 686 Kilogramme wogen. 1 Tonne von 1000 Kilogramme (= 20 Ctr.) erfordert sonach 2353 Torfziegel. Zur Erzeugung dieser 2353 Ziegel sind vom frischen Torf 6,6 Kubikmeter Masse erforderlich. Productionskosten für 2353 Ziegel

	Fr.	Cent.
Ankauf der Masse	—	52,8
Stechen, Transport rc.	2	64,0

Kosten der Verarbeitung des Torfes täglich ein Quantum von 150 Kubikmeter. 5 Arbeiter à $2^1/_2$ Fr.

	12 Fr.	50 Cent.	
1 Werkführer 1800 Fr. pr. anno, also täglich	5 "	—	"
Brennmaterial der Dampfmaschine	6 "	50	"
1 Heizer	1 "	—	"
	27 Fr.	— Cent.	

	Fr.	Cent.
pro 6,6 Kubikmeter	1	18,8
Trocknen und Aufsetzen	1	18,0
für Schilf	—	10,0
Latus	5	63,6

		Fr.	Cent.
	Transport	5	63,6
für Abnutzen und Erneuern des Materials		1	25,0
für Magazinirung und Säcke		—	70,0
Zinsen des Anlagecapitals, vertheilt,		—	62,0
für Generalkosten und Insgemein		2	—
	Totalkosten pro 1000 Kilogramme	10	21,0

II. Torfkohle.

100 Kilogramme oder 1 Tonne Torfkohle erfordern 5882 Torfziegel, also verliert der Torf 60% seines Gewichts und nach vorstehendem Preise von 10—21,3 erhöht sich der Preis für die Tonne

		Fr.		Cent.
Kohle auf	25	Fr.	53	Cent.
Verkohlungskosten	5	"	—	"
Materialabnutzung	3	"	—	"
Kapitalinteressen	—	"	50	"
Entstehungskosten in der Fabrik	34	Fr.	03	Cent.
Transport nach Paris und Octroi	17	"	—	"
Summa	51	Fr.	05	Cent.
Verkaufspreis in Paris	120	"	—	"
Gewinn	68	Fr.	97	Cent.

Den Werth der gewonnenen chemischen Nebenproducte veranschlagt Challeton folgendermaßen.

Es werden überhaupt gewonnen Torfkohle — 408 Tonnen, diese geben:

Kilogr.		pro Ctr.			
100	Wagenschmiere	5	Fr.	—	Cent.
40	schwefelsaures Ammoniak	12	"	—	"
9	flüchtiges Oel	1	"	80	"
25	schweres Oel	2	"	50	"
3	Parafin	4	"	50	"
		25	Fr.	80	Cent.
	dazu obige	68	"	97	"
	Gewinn pro Tonne	94	Fr.	77	Cent.

und für 408 Tonnen 38,666 Fr. 17 Cent.

Mag nun auch noch in der Bereitungsart manches dunkel sein, mögen die Kosten sich noch sehr hoch stellen, soviel ist durch de Lora's und Challeton's Verfahren festgestellt, daß der Torf einer großen Verdichtung und Vervollkommnung, daß er vielfachster Verwendung in dem präparirten Zustande fähig ist, und eine Menge Oele und Stoffe liefert, welche ihrerseits auf das Nützlichste verwendet werden können.

Da nun einmal die Industrie sich dieses Stoffes bemächtigt hat, so darf nicht gezweifelt werden, daß sehr bald die anzuwendenden Maschinen jede mögliche Vervollkommnung erfahren und mit der Nutzbarmachung der ausgedehnten, jetzt großentheils nutzlos liegenden Torfmoore nach unübersehbaren Dimensionen in Aussicht steht.

Um aber dem Leser etwas deutlicher als der geheimnißvolle Franzose zu werden, mag hier gleich ein Aufsatz Scharenbergs aus einem Journal über die Oelgewinnung folgen.

In allen Körpern manifestirt sich dasselbe Gesetz: sie brennen als fester Körper und leuchten als Gase.

Alle Materialien, welche wir als Leuchtstoffe benutzen, bestehen wesentlich aus einer chemischen Verbindung von Kohlenstoff und Wasserstoff. Entzündet sich ein solcher Körper, so wird der Wasserstoff sich mit dem Sauerstoff der Luft verbinden, der Kohlenstoff frei werden und in der Flamme zum Glühen kommen.

Bekanntlich gewinnt man das Leuchtgas dadurch, daß man Stein- oder Braunkohlen,*) Holz oder Harz in geschlossenen Retorten stark erhitzt und das sich entbindende Gas zur Reinigung durch Kalkmilch und dann in Röhren an Ort und Stelle leitet.

Dieses Gas in seinem reinsten Zustande besteht aus

12 Gewichtstheilen Kohlenstoff,
2 " Wasserstoff;

das große Uebergewicht des erstern bedingt seine Leuchtkraft.

Dasselbe Gesetz findet bei der Lampe, bei der Kerze Anwendung. Der Docht ist für diese, was die Fabrik, die Retorte und Röhre für das Gas.

*) Und wie wir oben sehen auch Torfkohle.

An ihm erwärmt sich das Material der Kerze, kommt zum Schmelzen, dann zum Brennen, und bei diesem Brennen geht genau derselbe Prozeß vor sich wie beim Leuchtgas.

Es fand nun ein französischer Chemiker — Chevreuil —, daß alle in der Natur vorkommenden Fette aus einem Gemenge von vier verschiedenen Fettarten bestehen, deren wesentlicher Unterschied allein in der Höhe ihres Schmelzpunktes liegt. Man lernte nun bald diese verschiedenen Fettarten von einander trennen, indem man die natürlich vorkommenden Fette durch Kalk verseifte, diese Kalkseifen sodann durch verdünnte Schwefelsäure zersetzte und durch Pressen die erhaltenen Gemenge schied.

Man erhielt so das Stearin und zwar ebensogut aus Hammeltalg und andern thierischen Fetten wie aus Palm- und anderen Oelen.

In der neuesten Zeit hat die starke Zufuhr von Palmöl dies zu denjenigen Material gemacht, aus welchem hauptsächlich Stearin fabricirt wird.

In den hieraus verfertigten Kerzen bringt man stets einen aus 3 Theilen geflochtenen Docht an, der sich beim Verkohlen allmählig krümmt, dadurch mit dem äußern Theil der Flamme in Berührung kommt und bis auf einen ganz geringen Aschentheil verbrennt.

Um auch diese Asche unschädlich zu machen, werden die Dochte noch mit schwacher Borsäure getränkt, diese bildet ein leicht schmelzbares Glas mit der Dochtasche und macht letztere unschädlich.

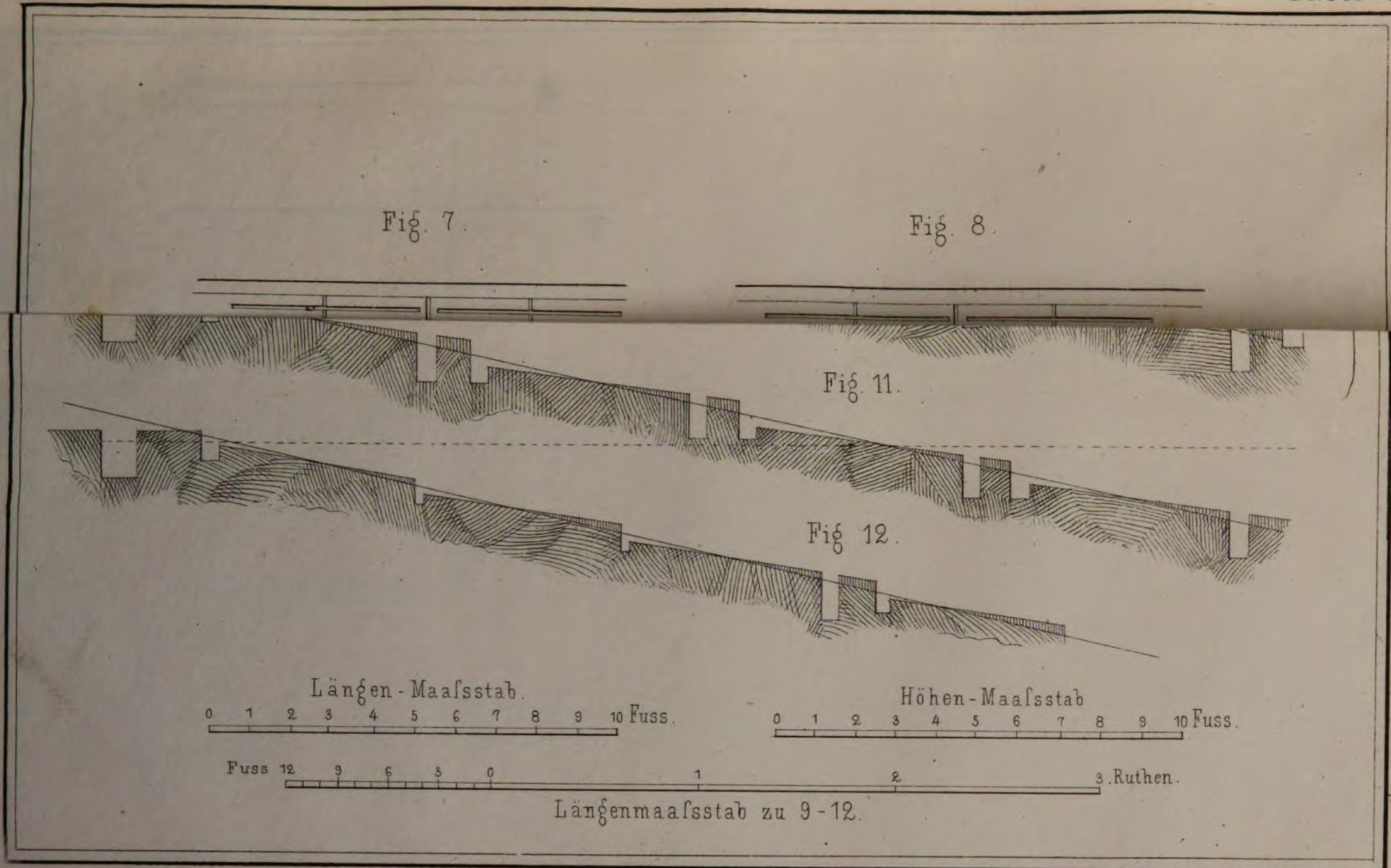
Wie es scheint, wird in Kurzem ein der Stearinsäure ganz ähnlicher Körper — „das Parafin" — als Kerzenmaterial mehr und mehr in Gebrauch kommen.

Man gewinnt dasselbe aus den Braunkohlen (und nach der Challeton'schen Methode auch aus Torfkohlen, Verf.). Werden diese in Retorten erhitzt, so entwickelt sich außer den Gasarten auch viel Theer, durch dessen weitere Behandlung man zuletzt das reine, weiße Parafin, dessen Leuchtkraft noch stärker als Stearin ist, erhält.

Bei dieser Fabrikation erhält man als Nebenproducte verschiedene leicht flüssige Oele, von denen das eine als „Photogen“ in den Handel kommt.

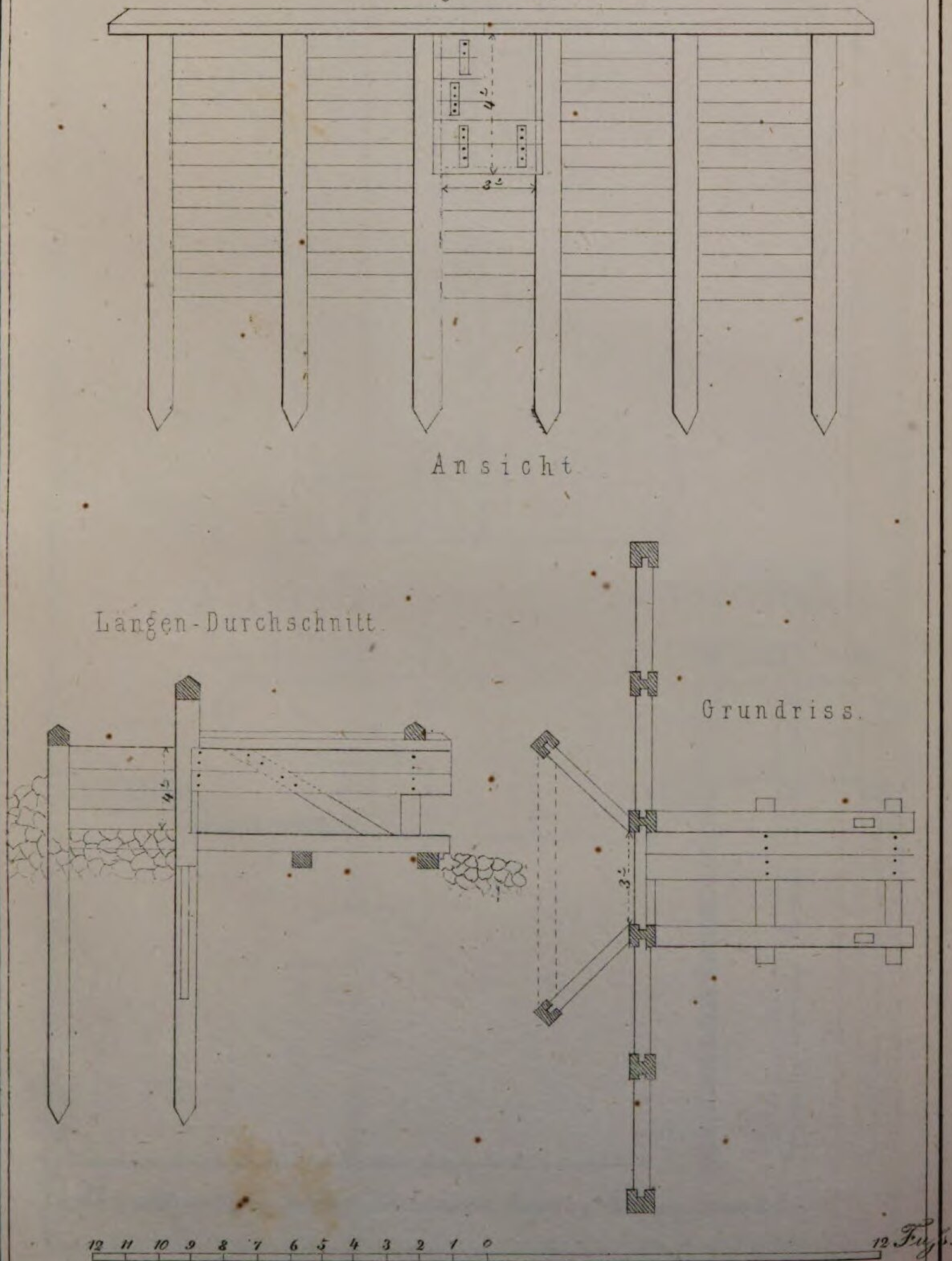
Die Gewinnung dieses Stoffes wird dem aus Terpentinöl dargestellten — „Camphin“ —, womit es große Aehnlichkeit hat, jedenfalls eine vernichtende Konkurrenz machen.

Druck von Gebrüder Katz in Dessau.



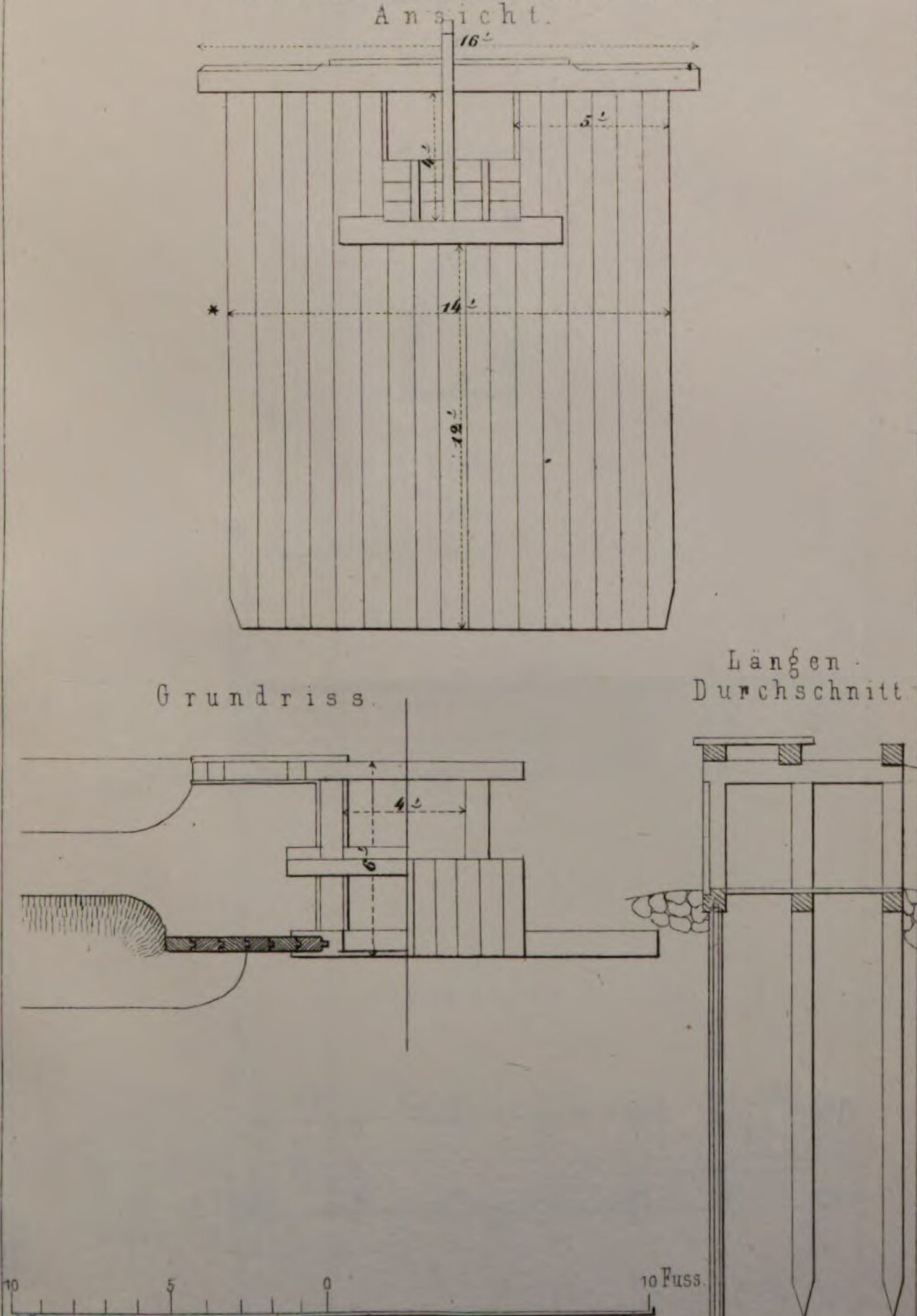
Lith. Anst. von G. Reubke, Berlin.

Zeichnung
zu einer hölzernen Stauschleuse.
mit liegender Spundwand.



Lith. Anst. von G. Reubke, Berlin.

Zeichnung
zu einer kleinen Stauschleuse.

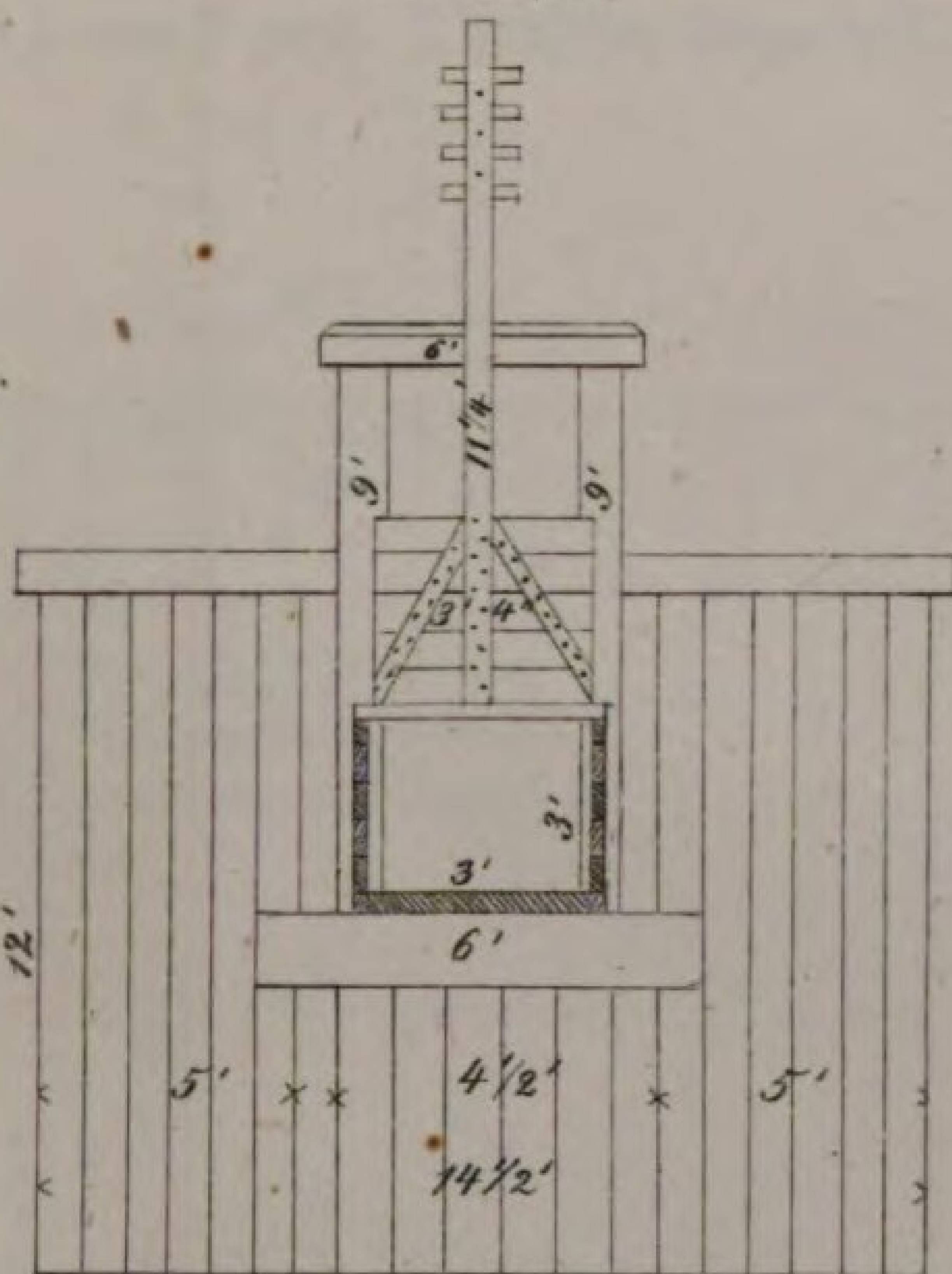


* *für quelligen Boden werden die längeren Spundpfähle angewendet.*

Lith. Anst. von G. Reubke, Berlin.

Zeichnung
der Kasten-Schleusen zur Ueberstauung des Brück'schen Bruches im Regierungs-Bezirk Danzig.

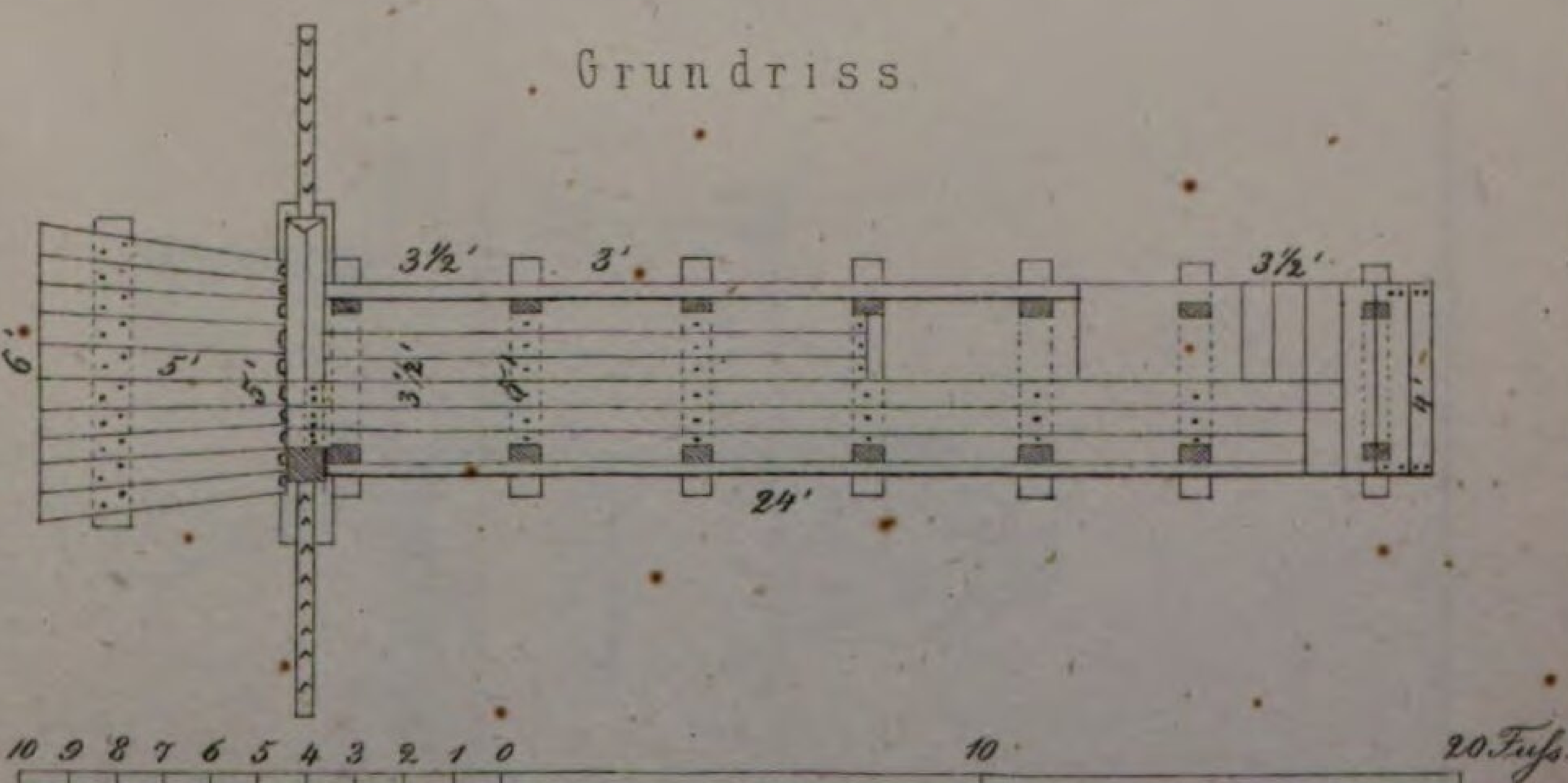
Ansicht.



Durchschnitt.



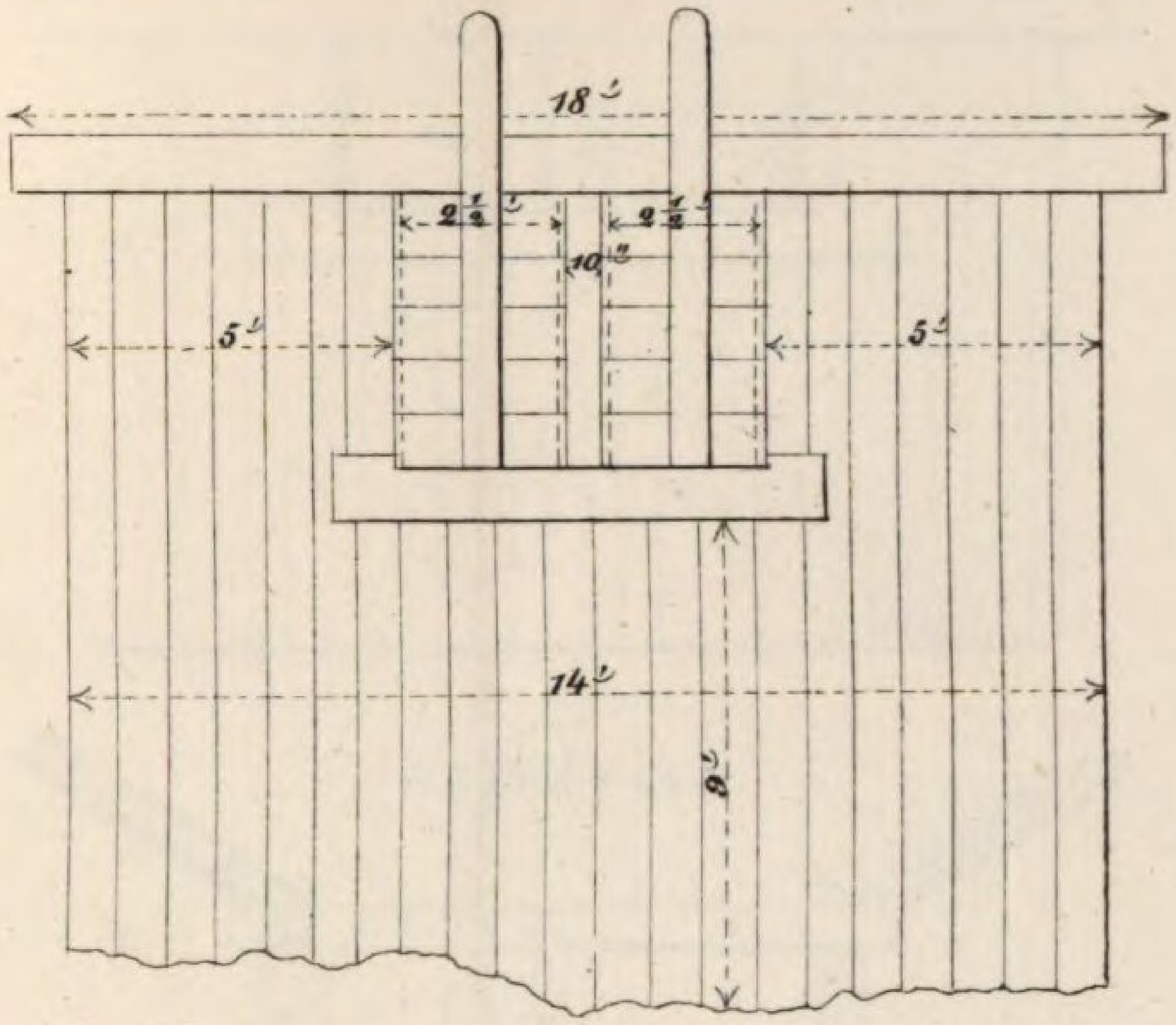
Grundriss



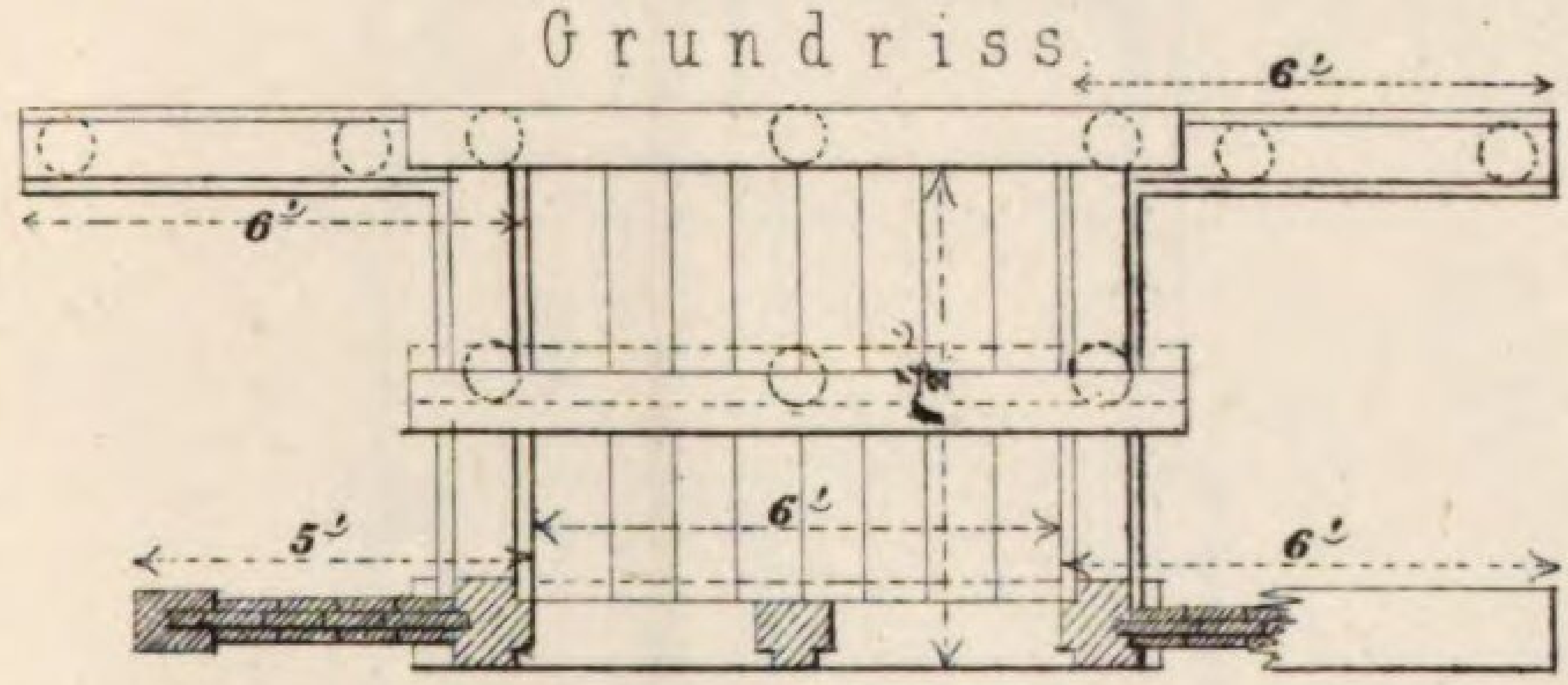
Lith. Anst. von G. Reubke, Berlin.

Zeichnung
zu einer Schleuse mit 5' lichter Durchfluss-Öffnung.

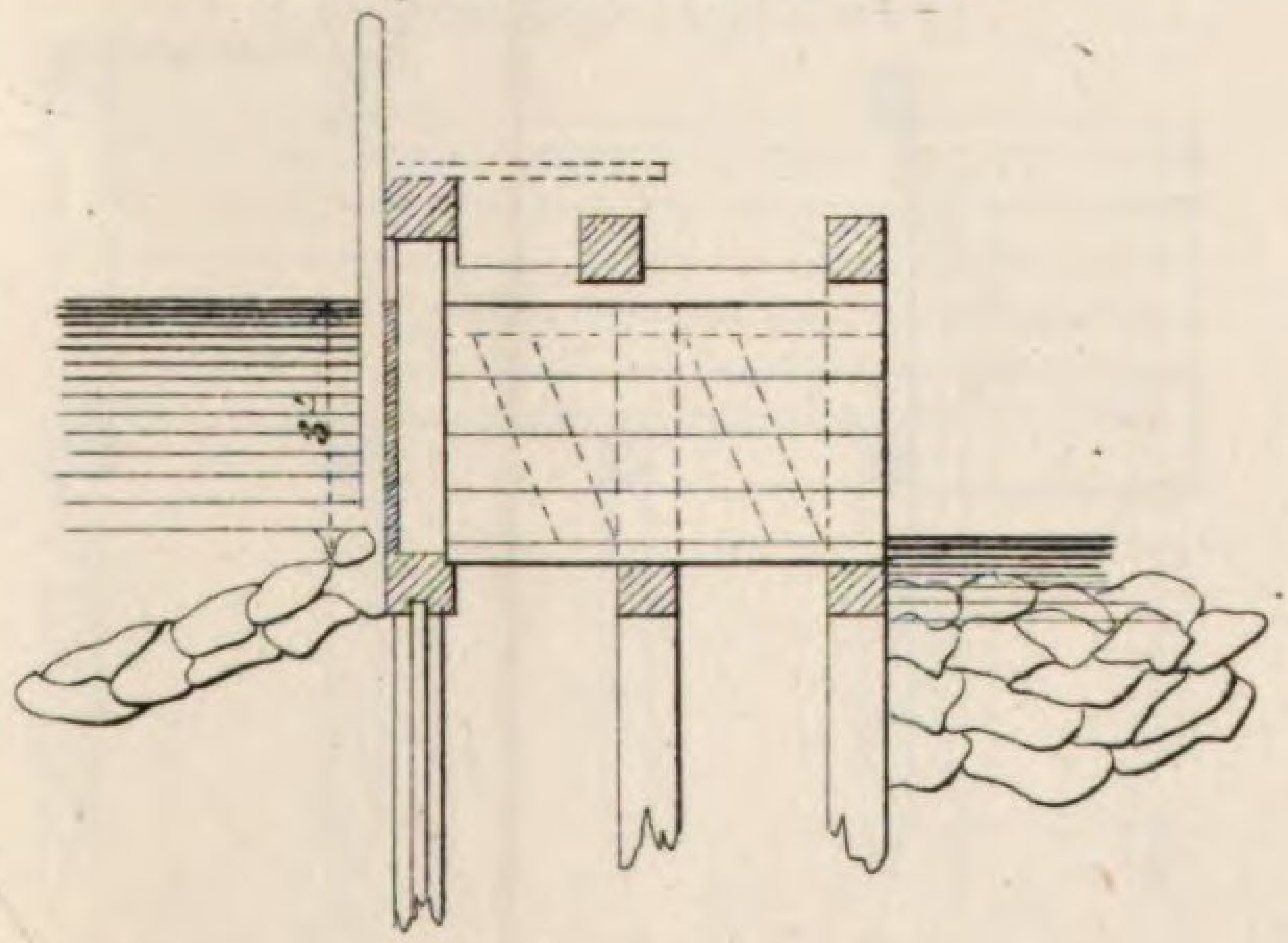
Ansicht.



Grundriss.



Längen-Durchschnitt.

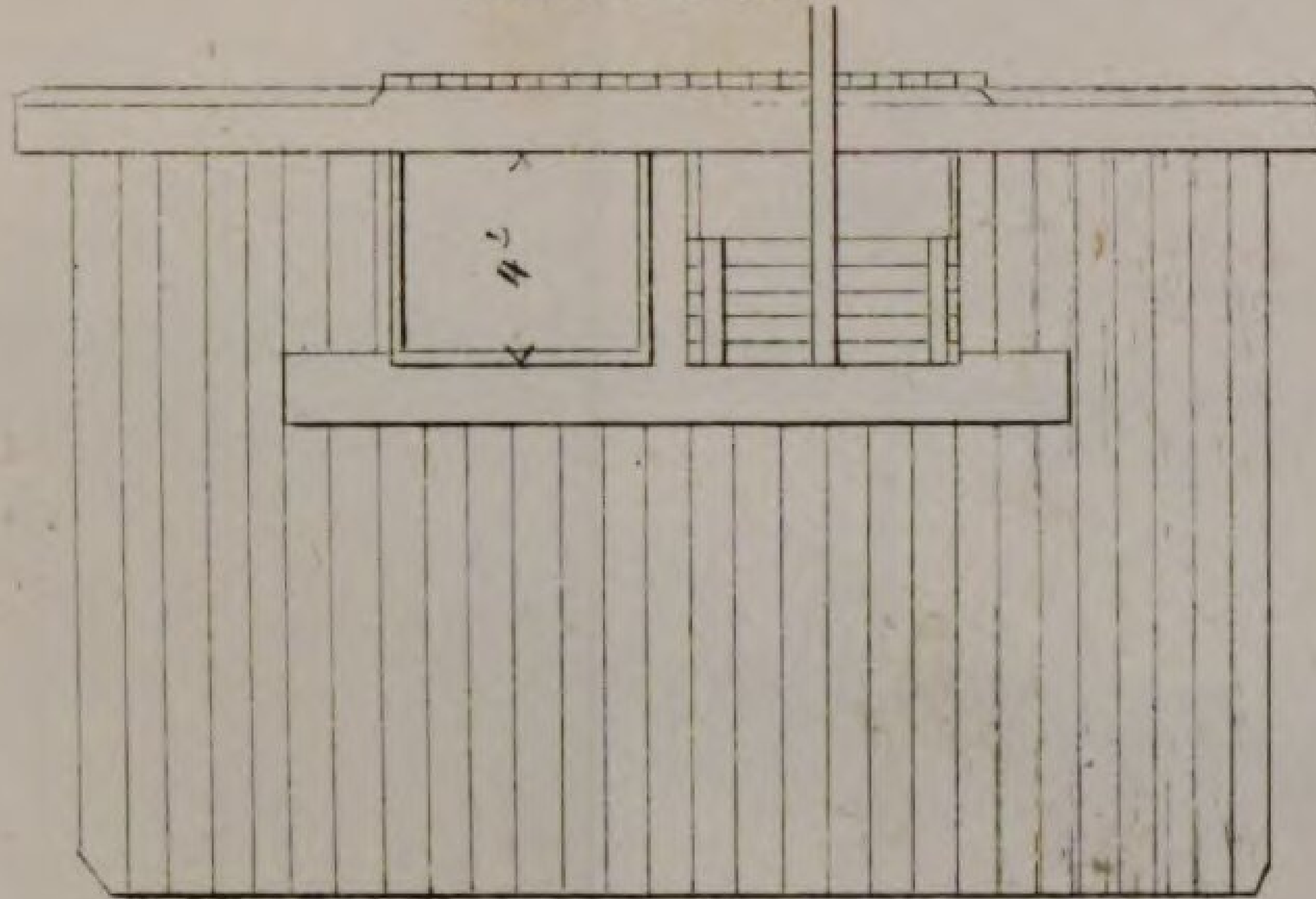




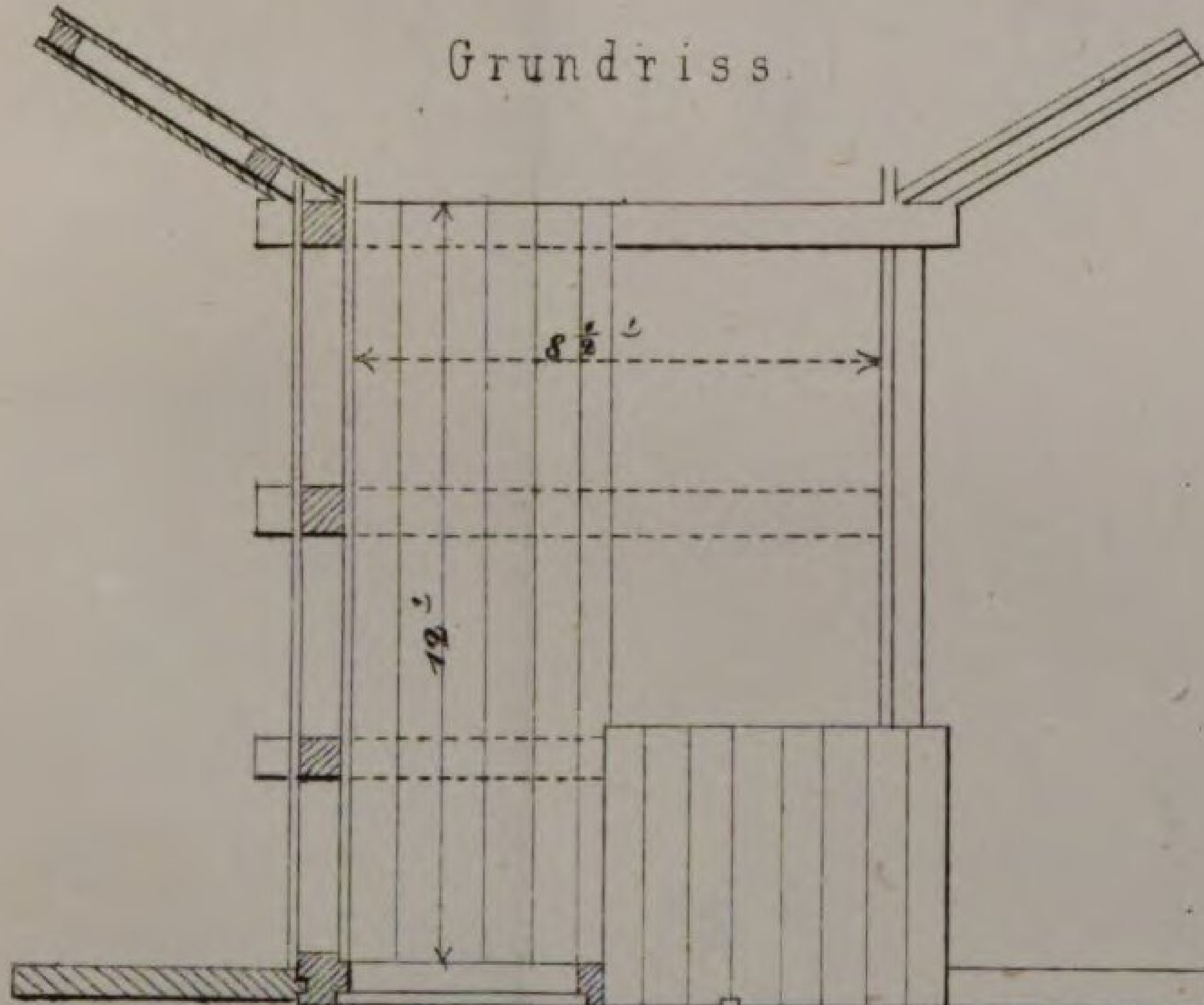
Lith. Anst. von G. Reubke, Berlin.

Zeichnung
zu einer Schleuse im Rossocha-Bruche.

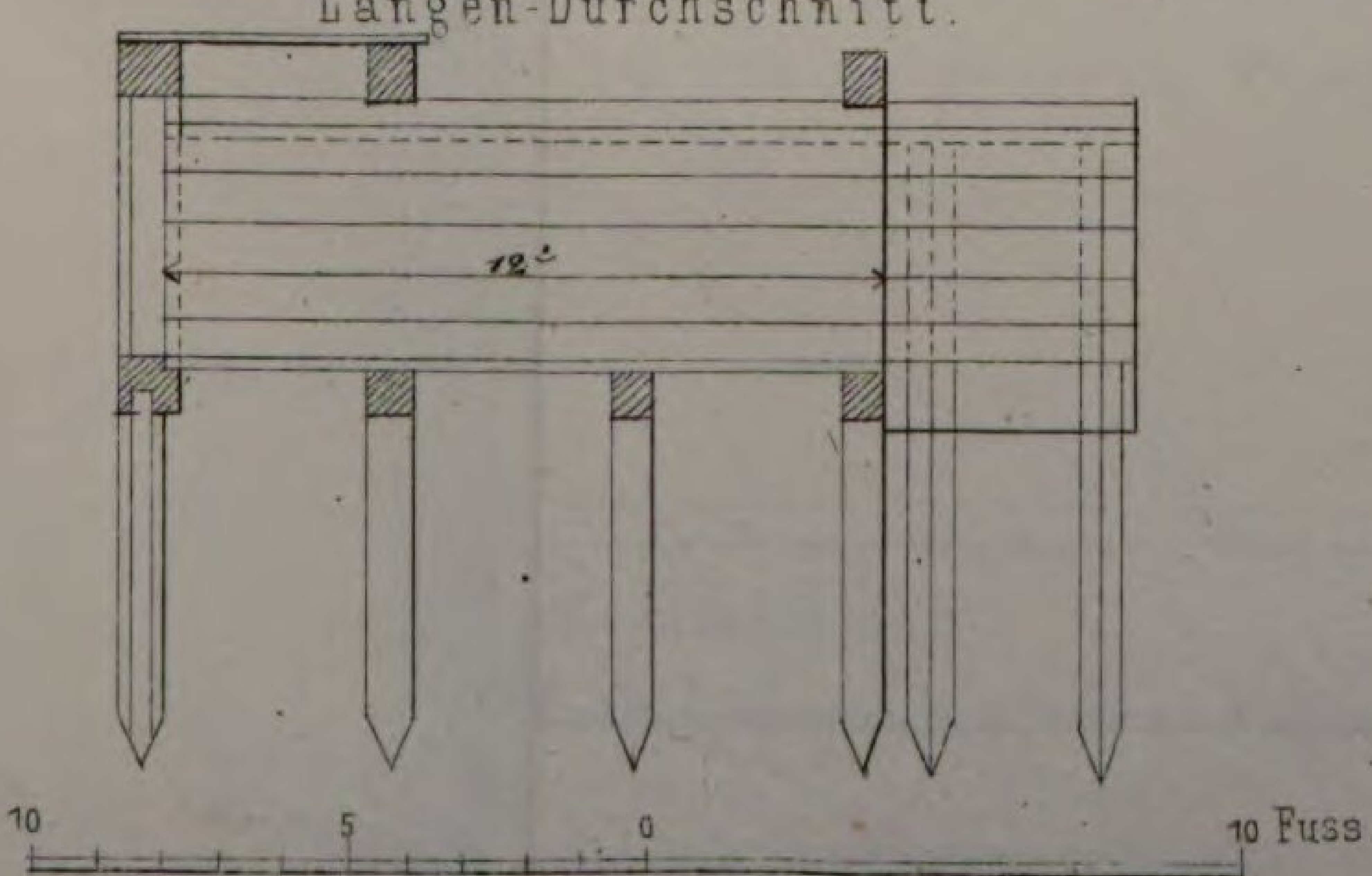
Ansicht.



Grundriss.



Längen-Durchschnitt.



Lith. Anst. von G. Reubke, Berlin.

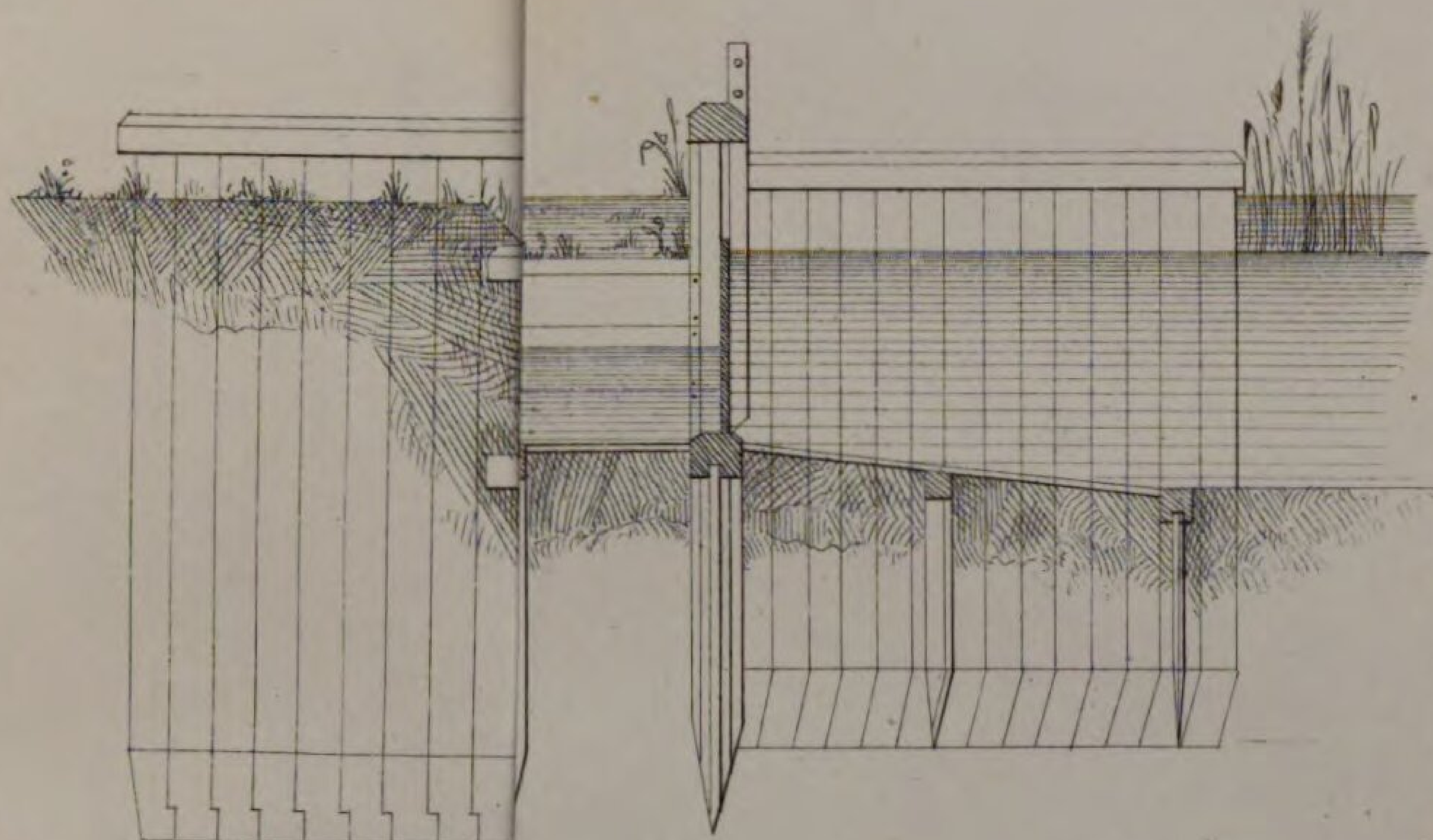
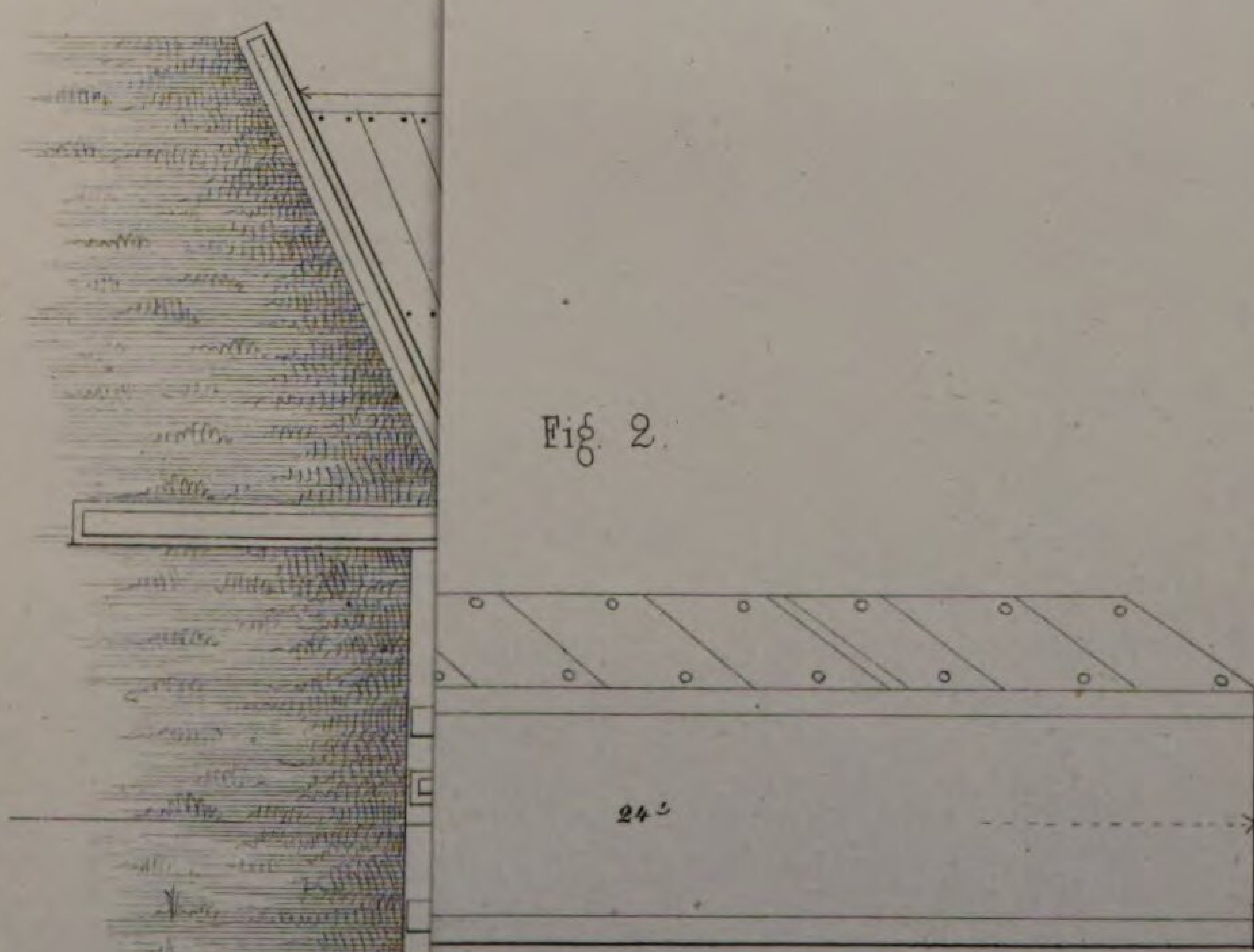


Fig. 2.



Maafsstab ad 2.

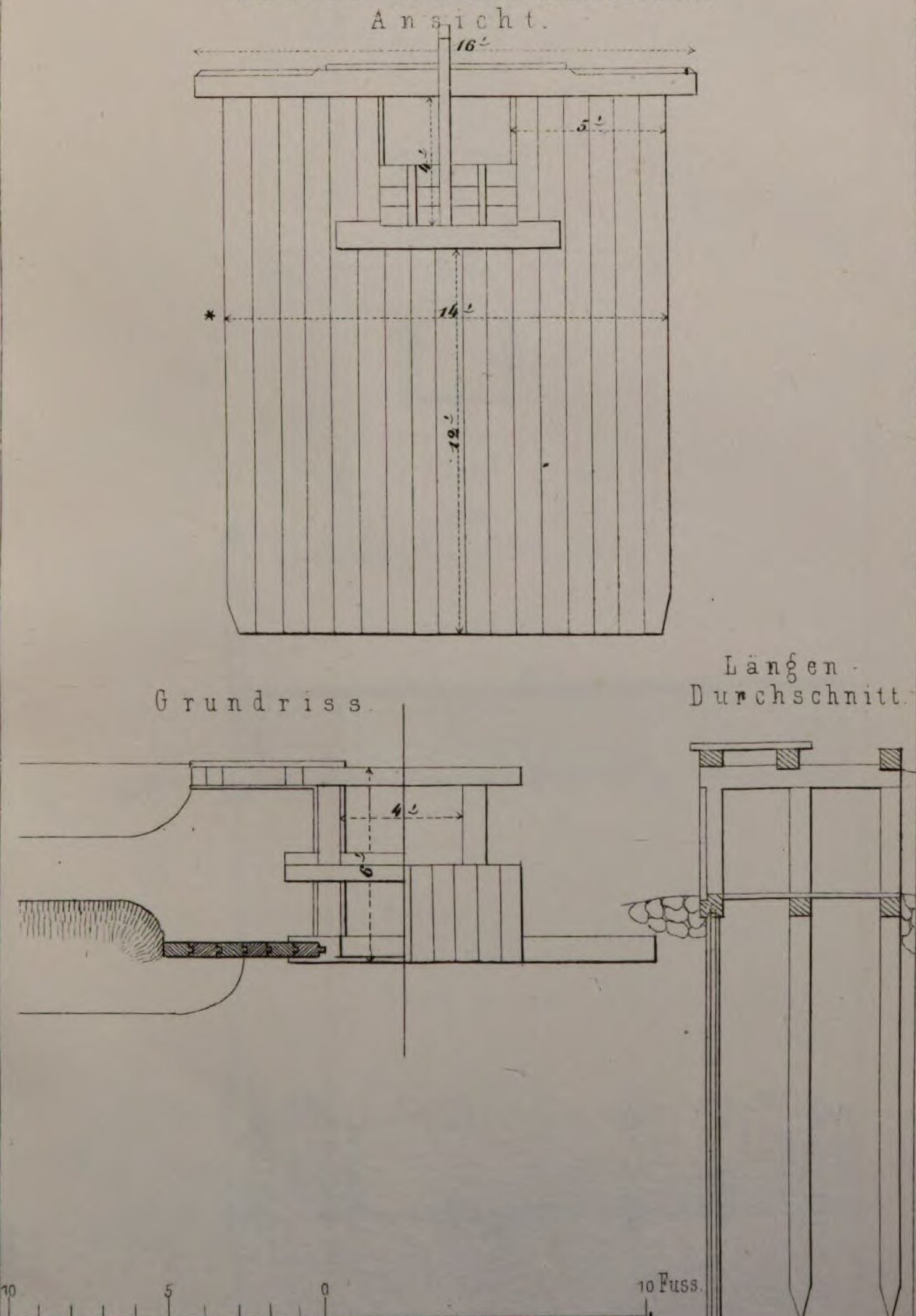
3 2 1 0 — 1 Fuss

10 — 20 Fuss.

ab ad 1.

Lith. Anst. von G. Reubke, Berlin.

Zeichnung
zu einer kleinen Stauschleuse.

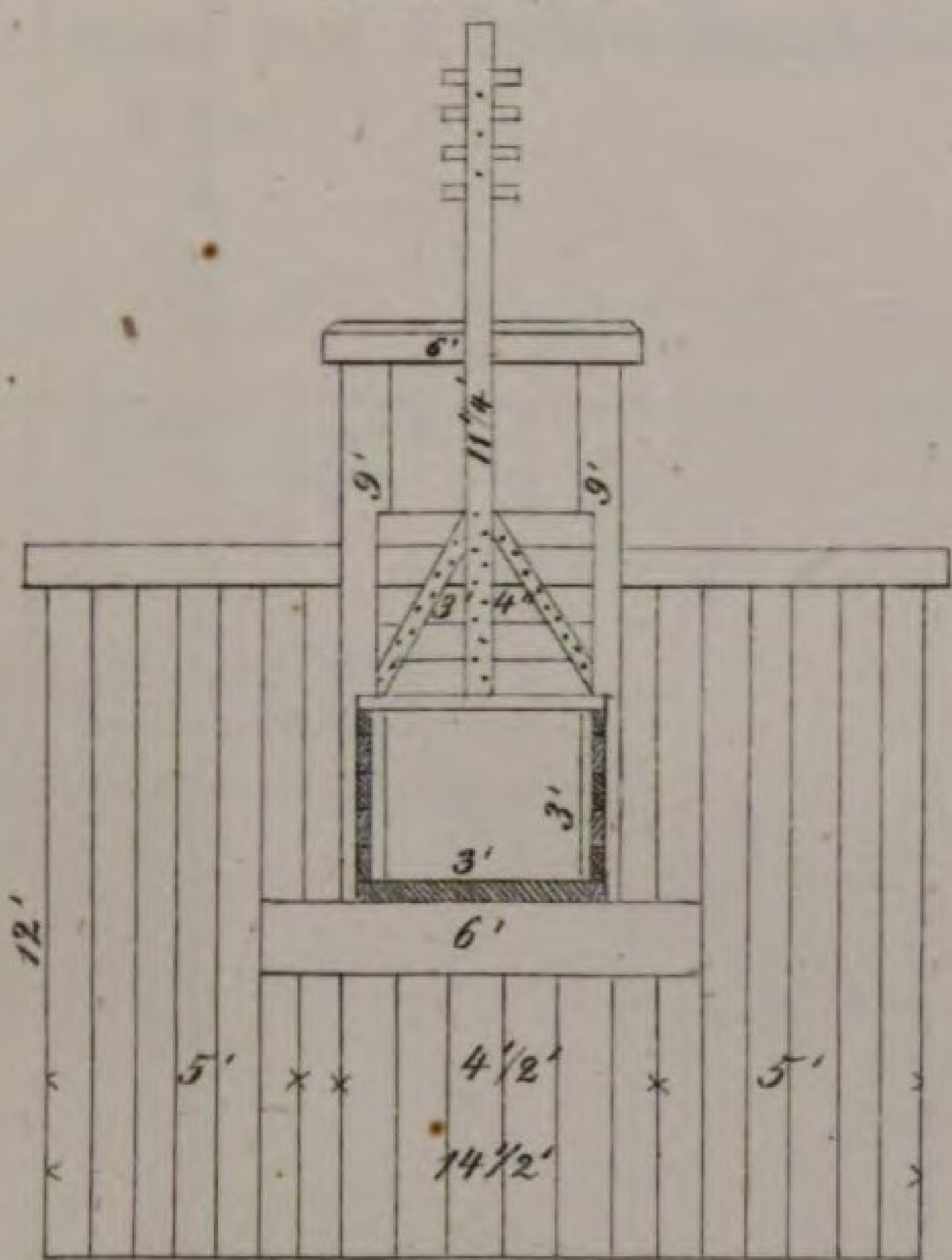


* *für quelligen Boden werden die längeren Spundpfähle angewendet.*

Lith. Anst. von G. Reubke, Berlin

Zeichnung
der Kasten-Schleusen zur Ueberstauung des Brück'schen Bruches im Regierungs-Bezirk Danzig.

Ansicht

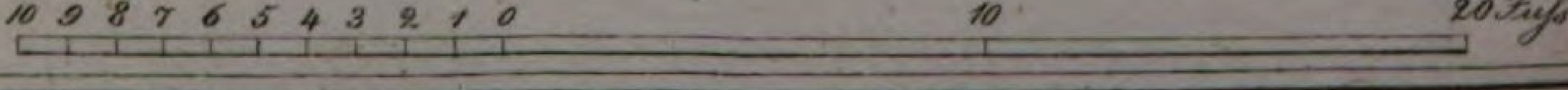


Durchschnitt.



Grundriss

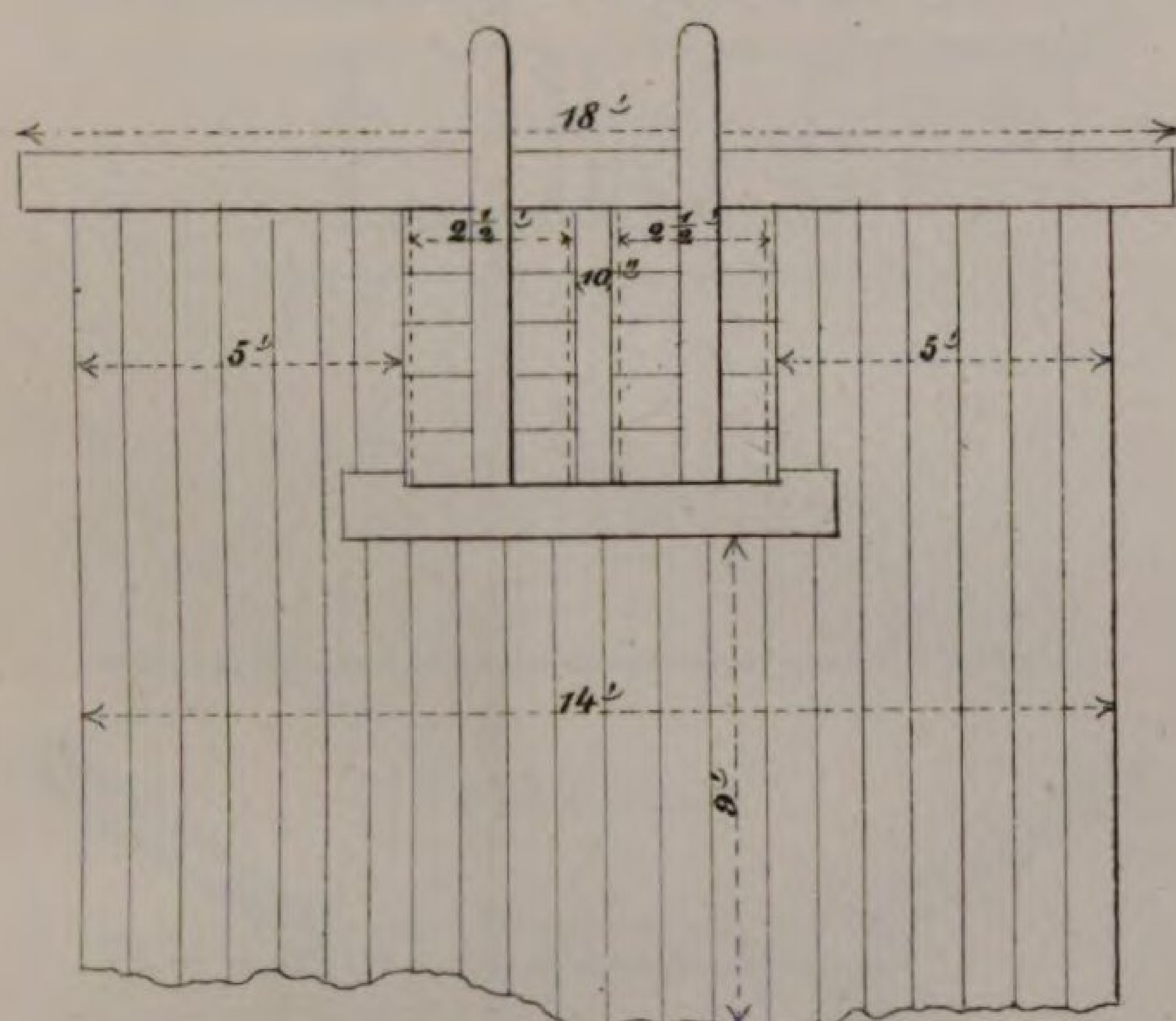




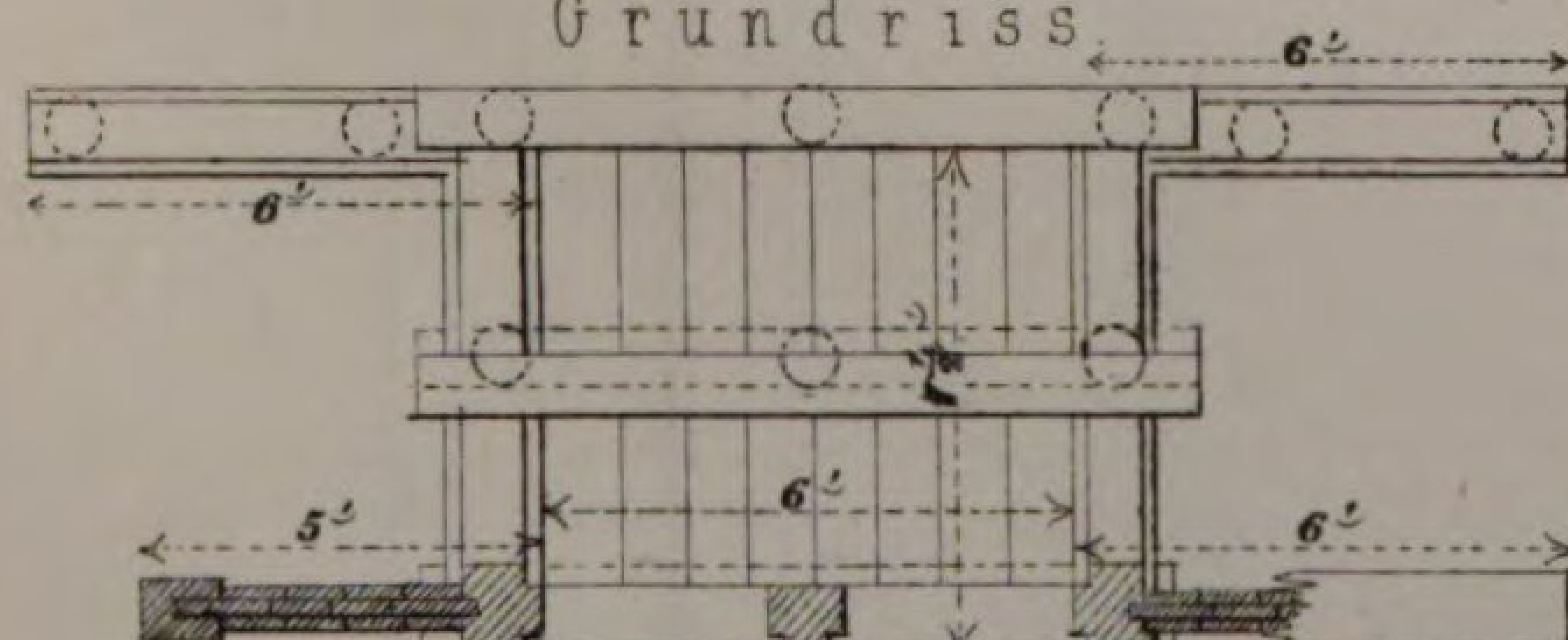
Lith. Anst. von G. Reubke, Berlin.

Zeichnung
zu einer Schleuse mit 5' lichter Durchfluss-Öffnung.

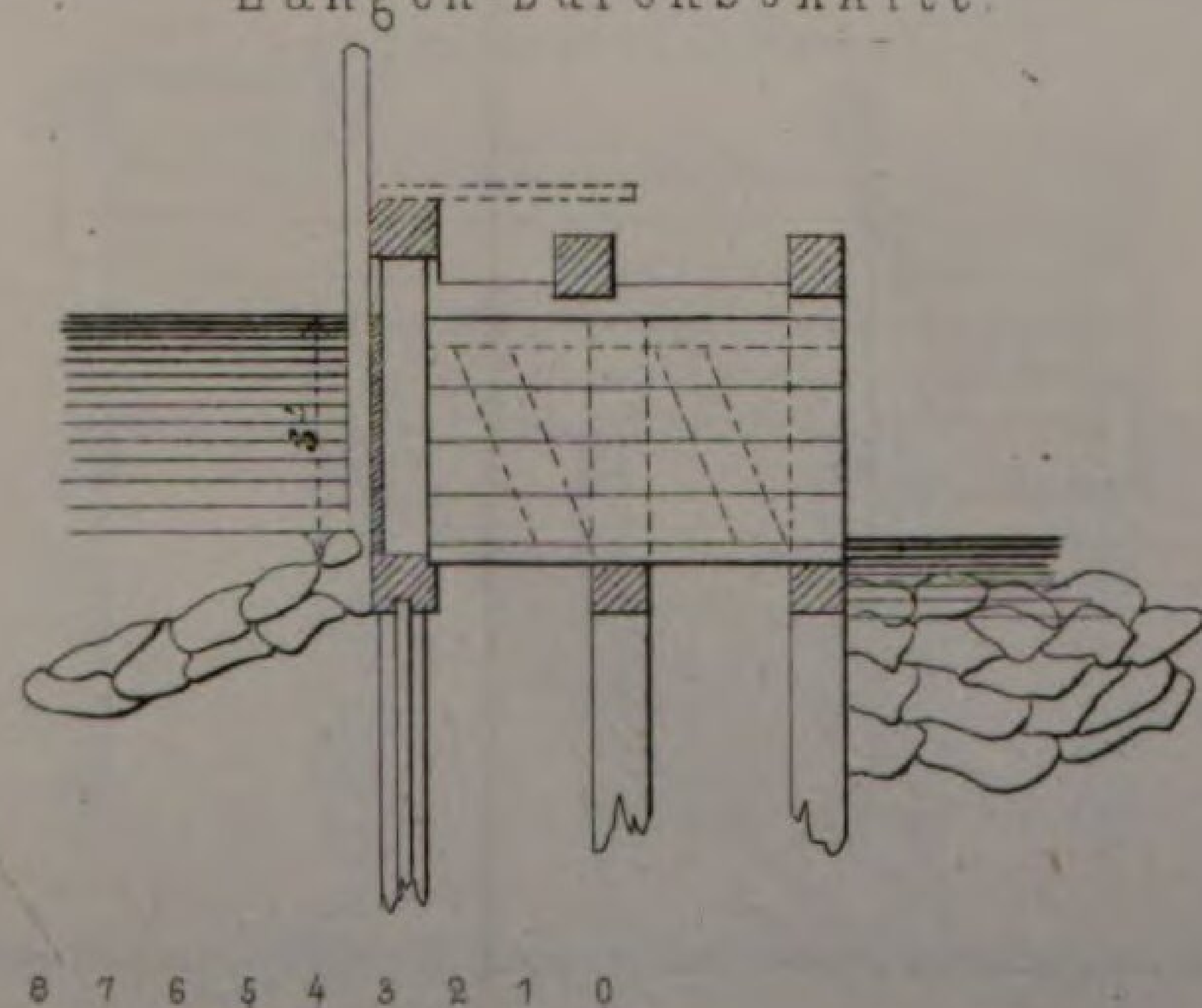
Ansicht

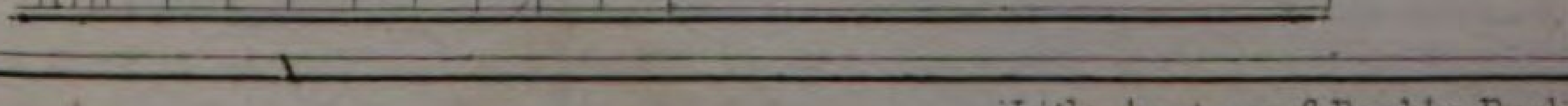


Grundriss



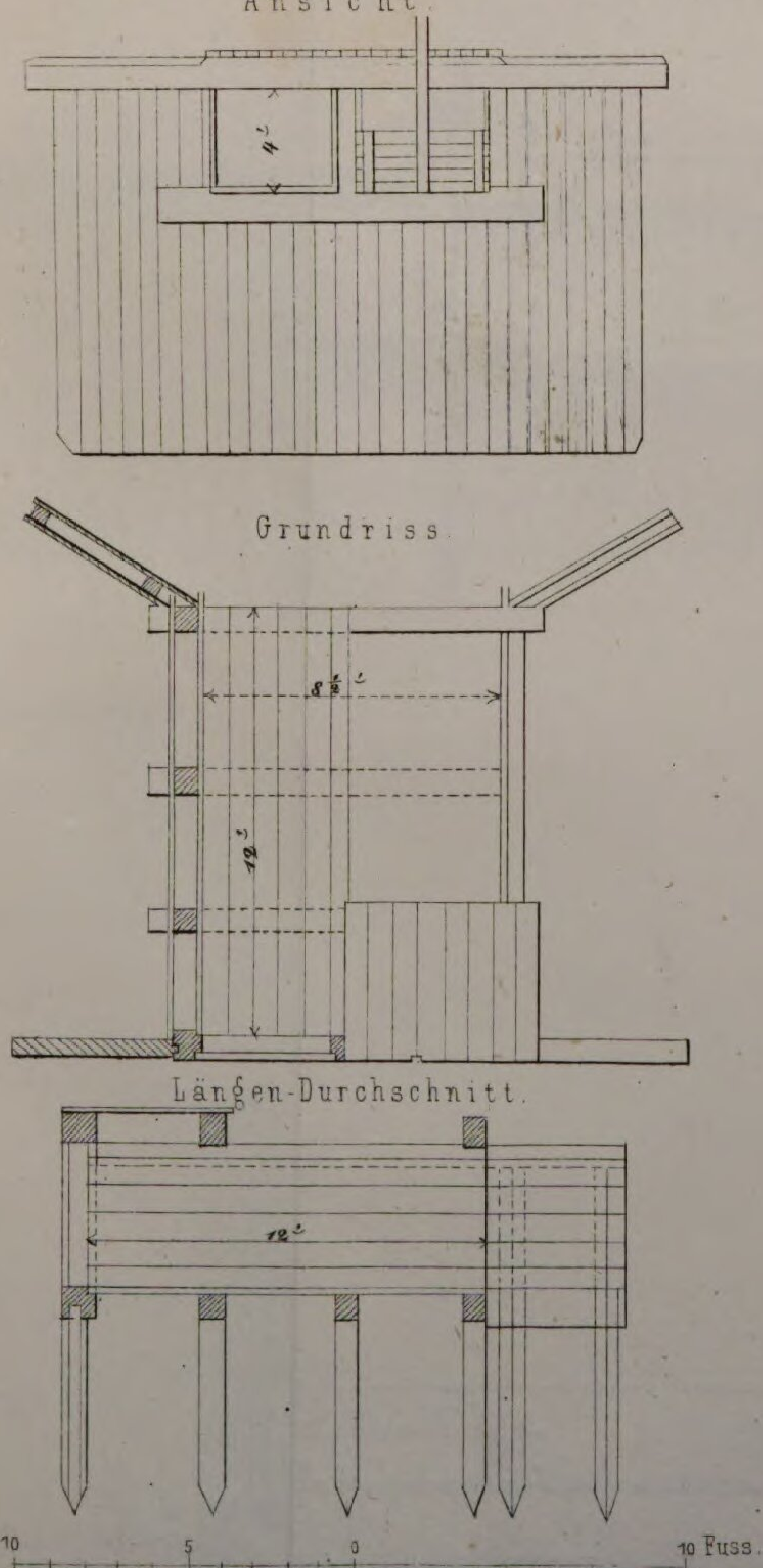
Längen-Durchschnitt





Lith. Anst. von G. Reubke, Berlin.

Zeichnung
zu einer Schleuse im Rossocha-Bruche.



Lith. Anst. von G. Reubke, Berlin.

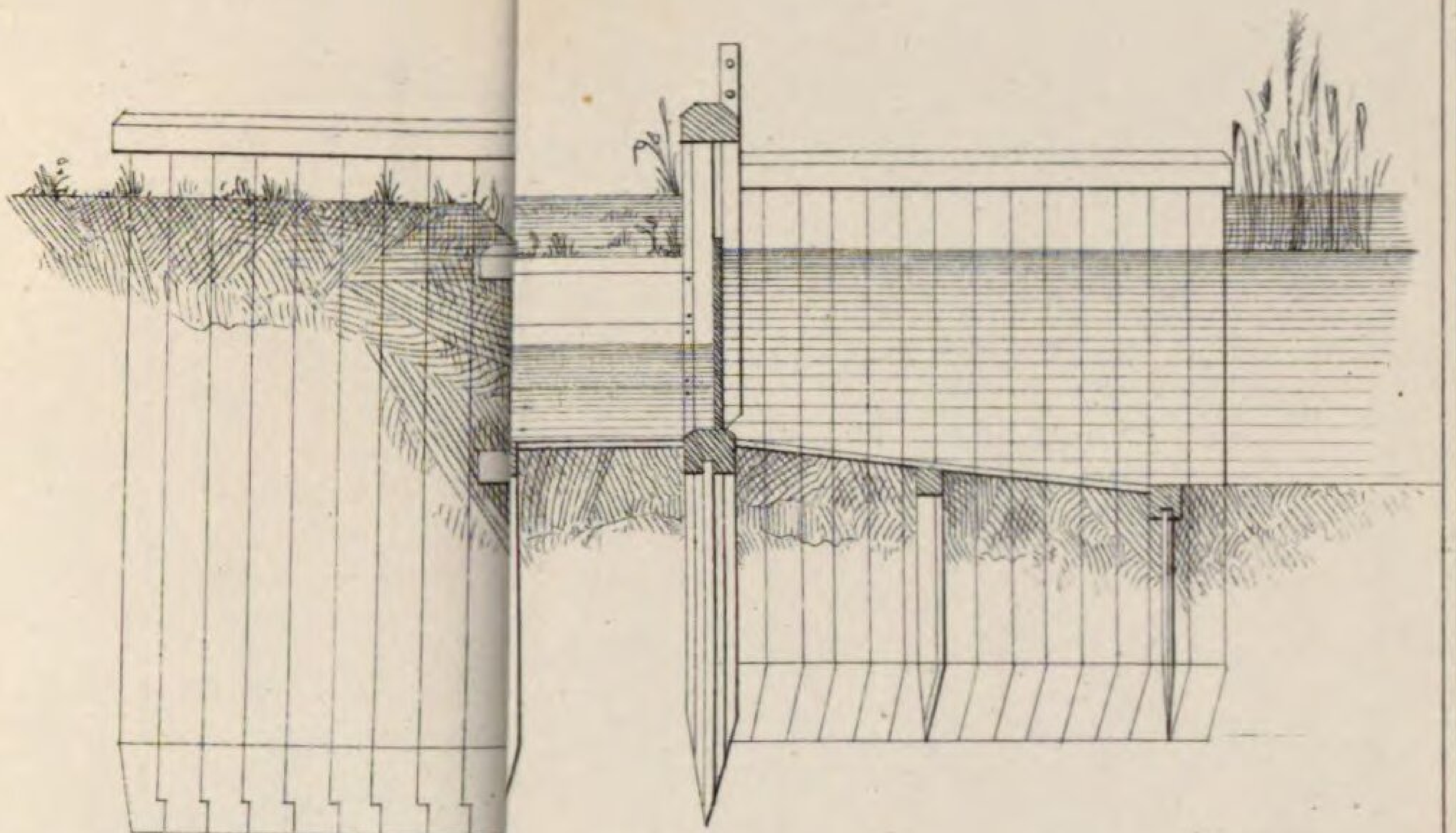
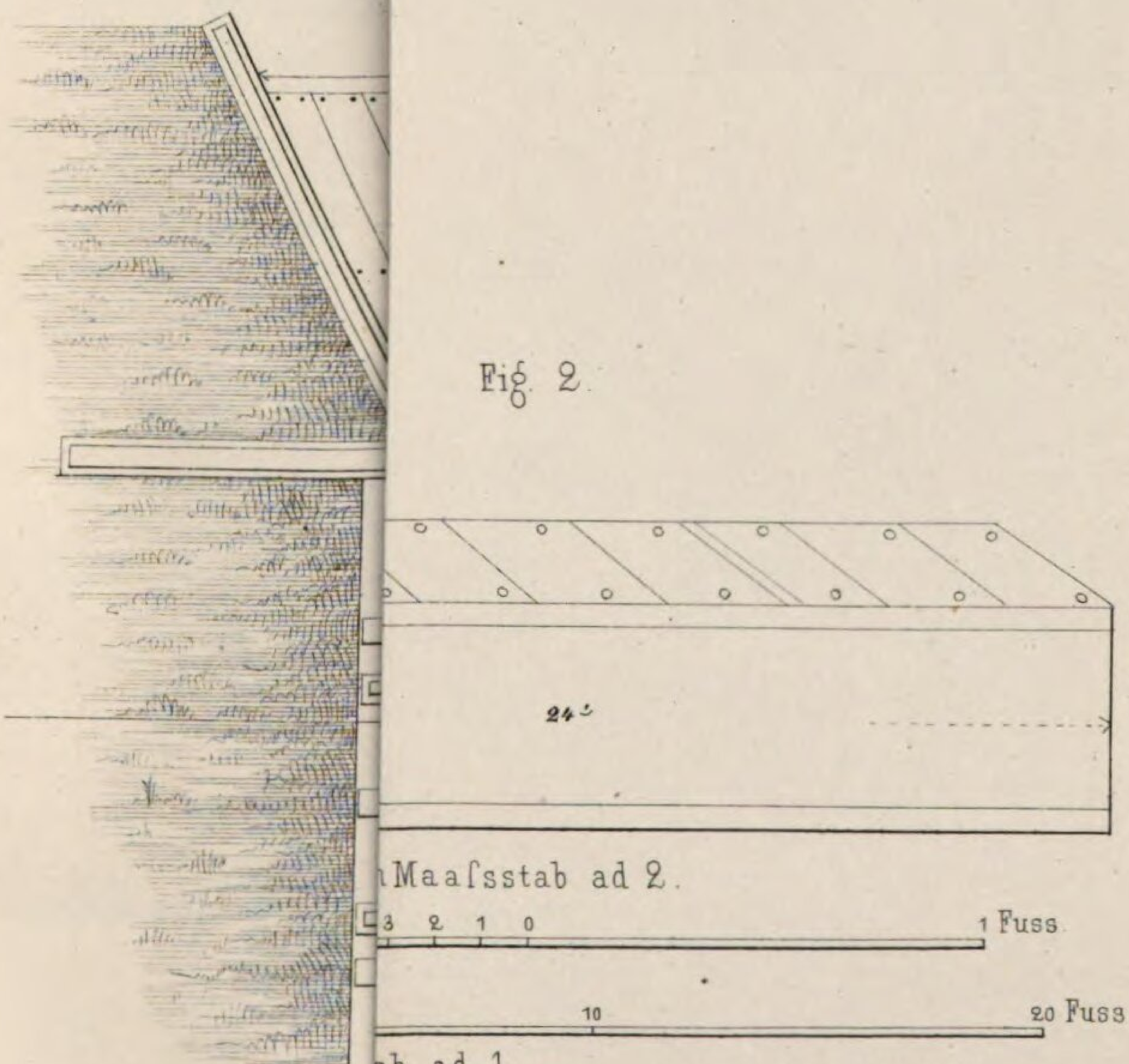


Fig. 2.



Maafsstab ad 2.

3 2 1 0 1 Fuss.

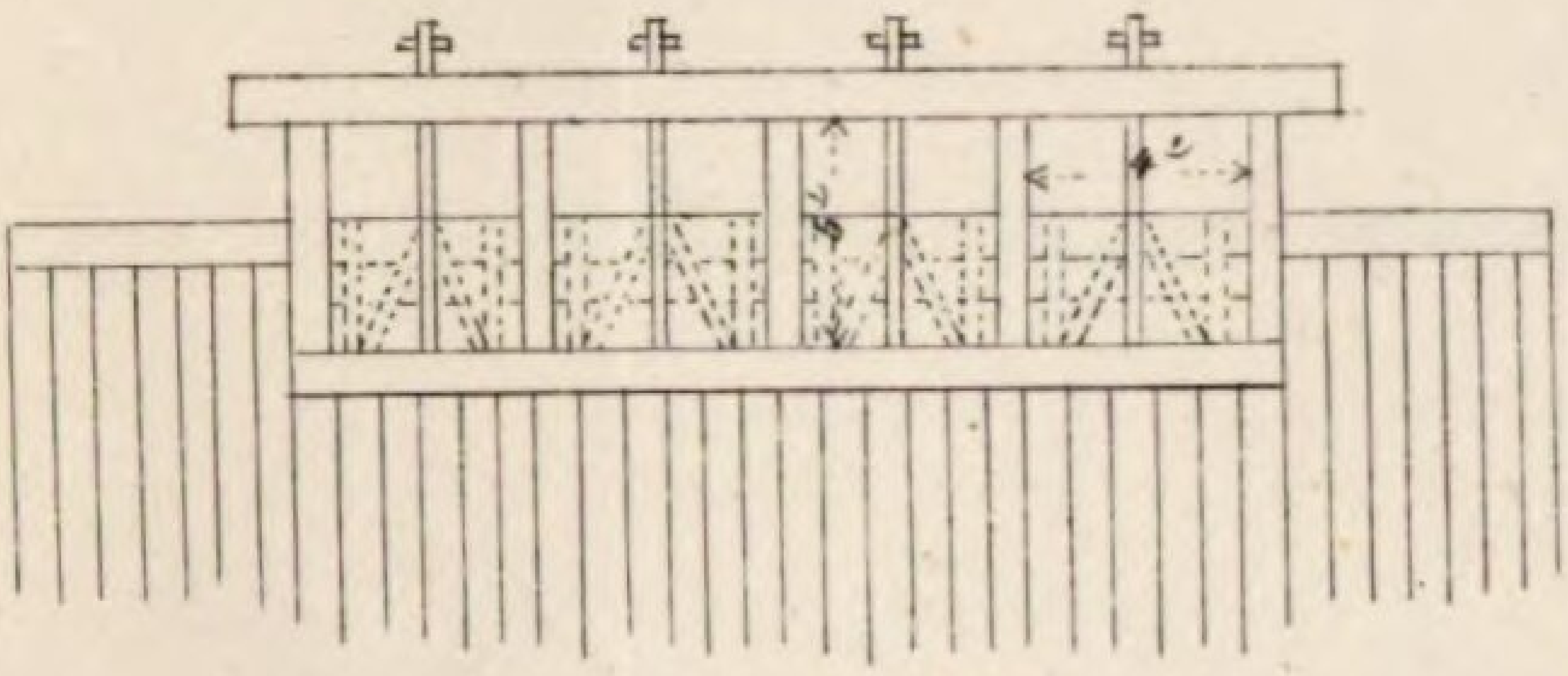
10 20 Fuss.

ab ad 1.

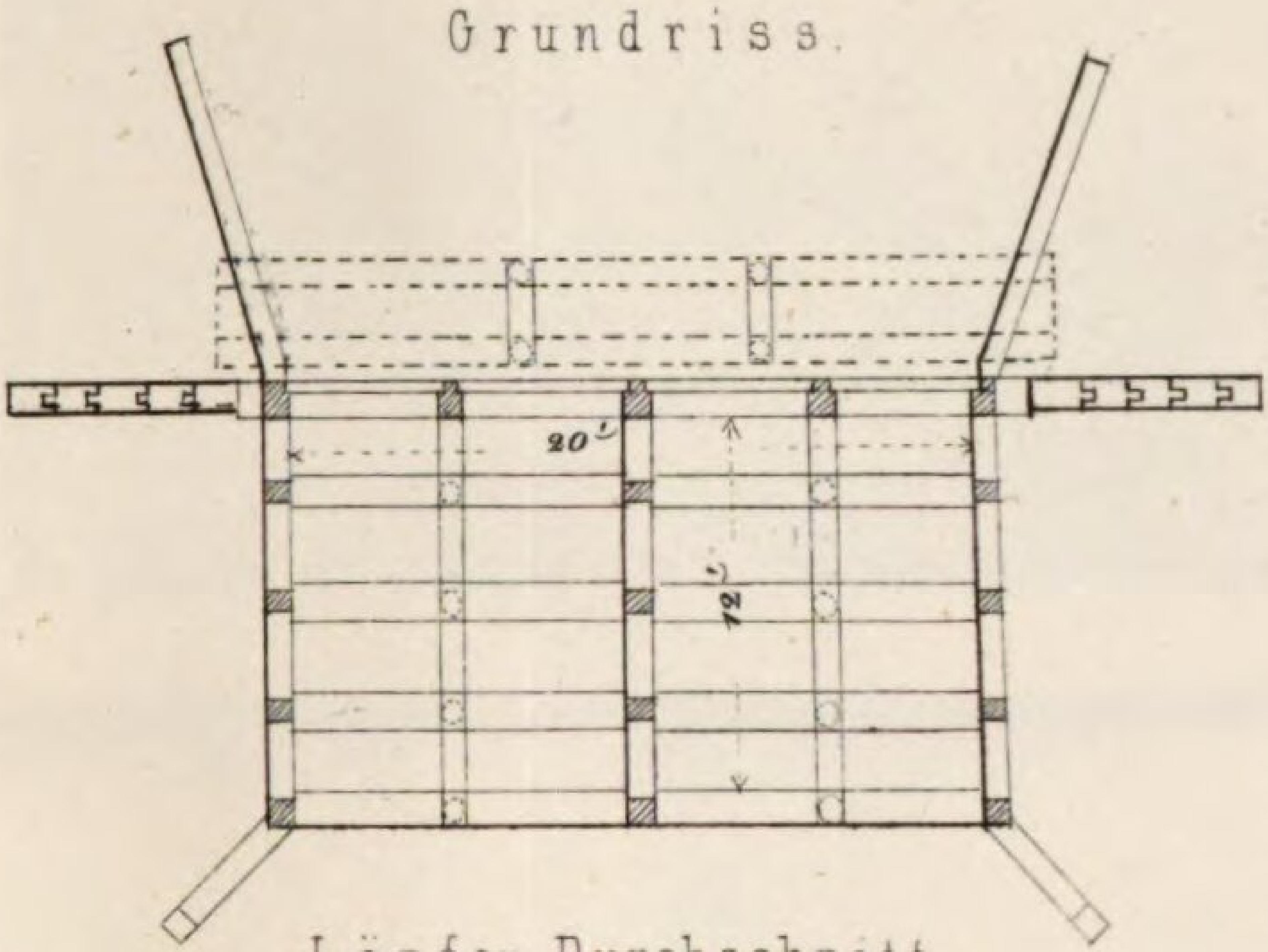
Lith. Anst. von G. Reubke, Berlin.

Zeichnung
zu einer Stauschleuse.

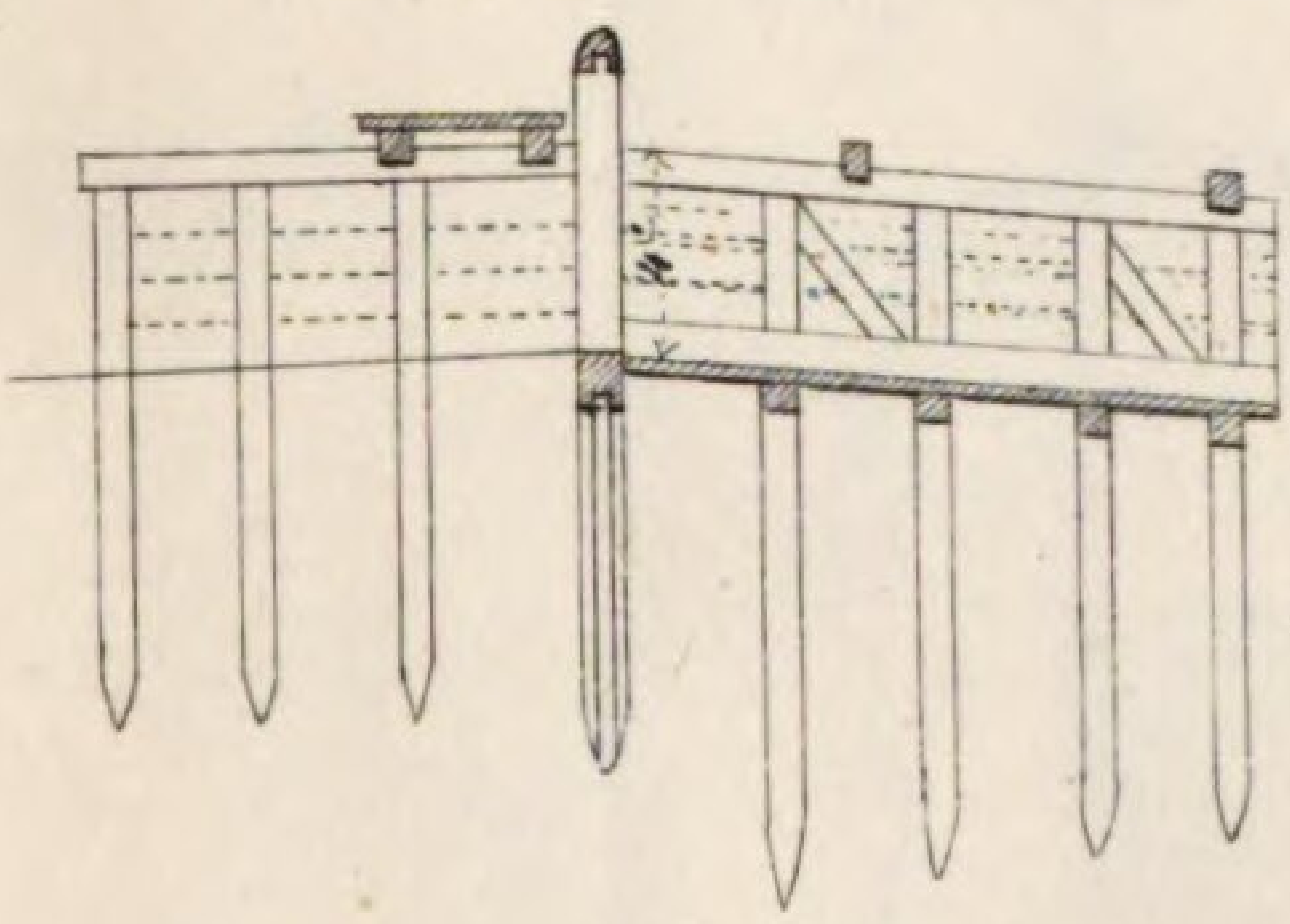
Ansicht.

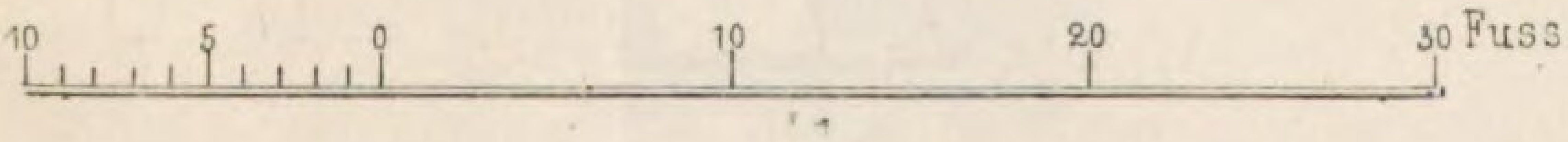


Grundriss.

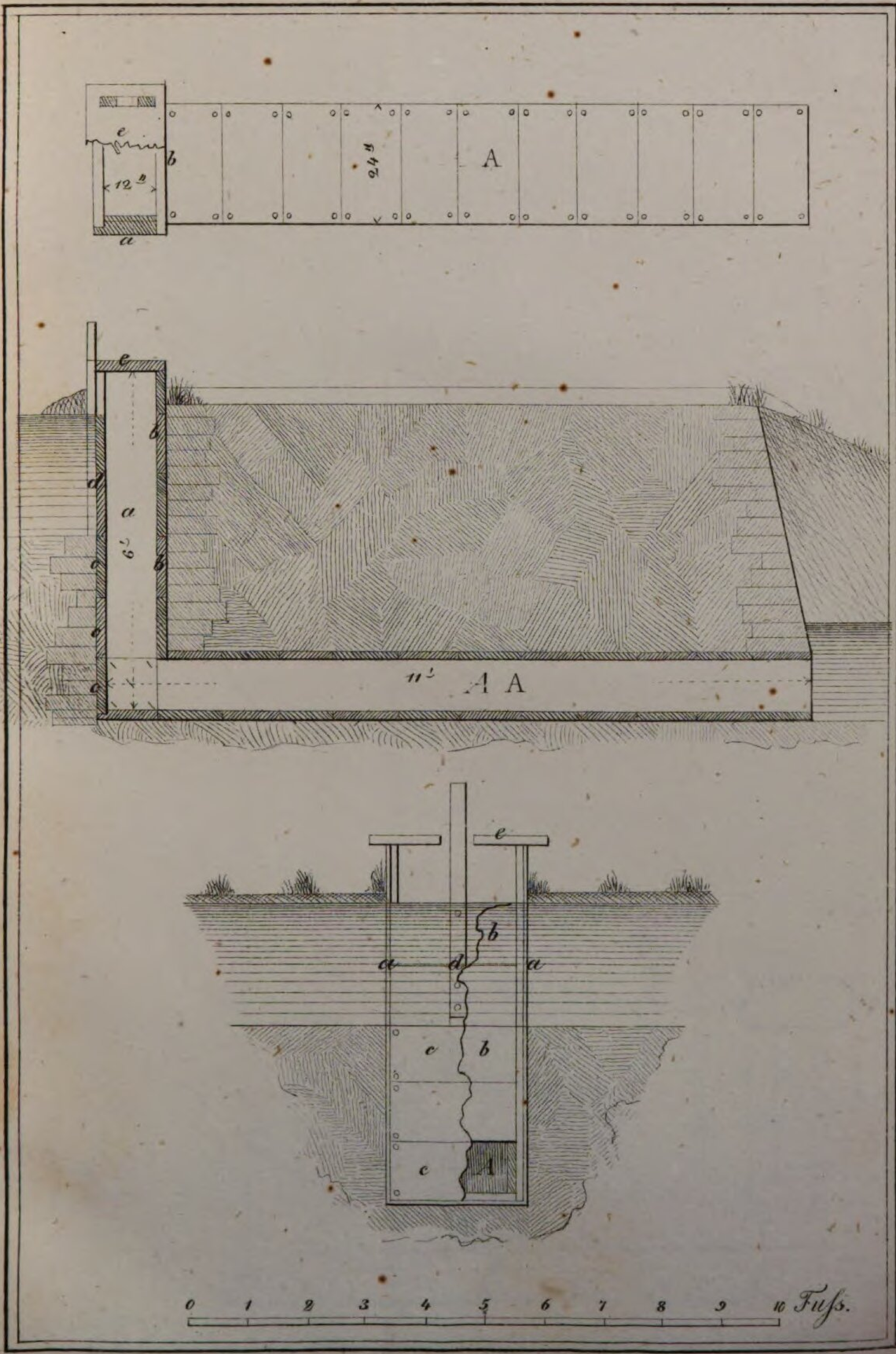


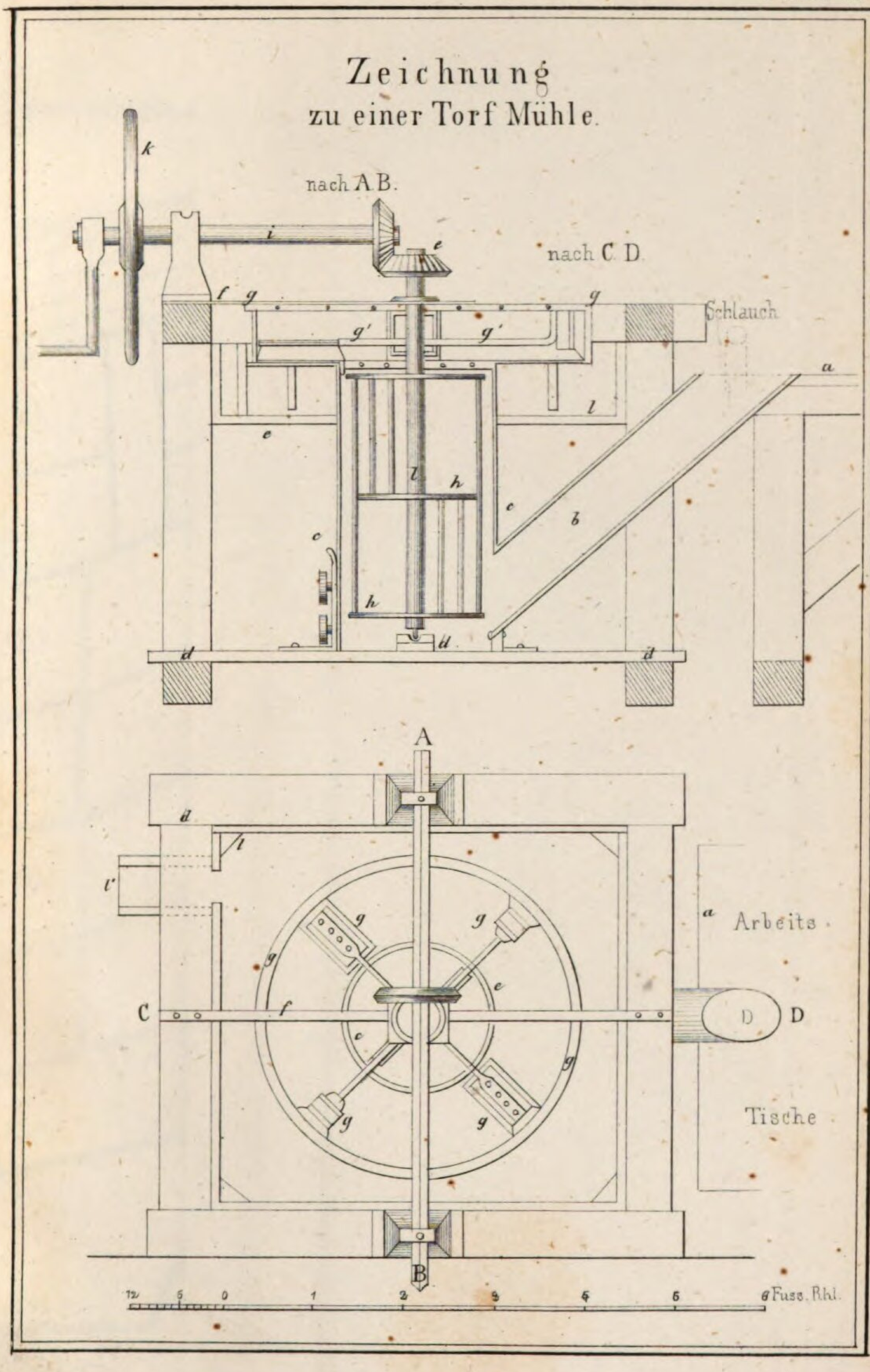
Längen-Durchschnitt


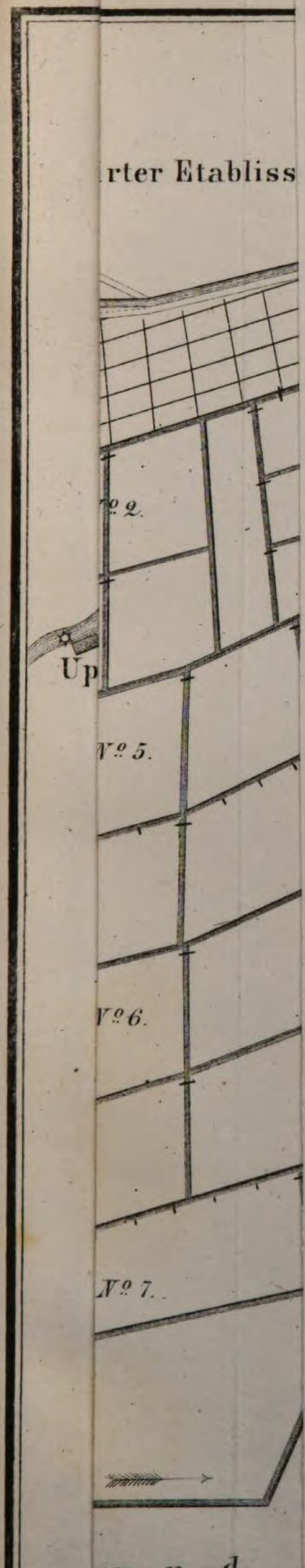


Lith. Anst. von G. Reubke, Berlin.


e
b
12 "
a
24 "
A
e
b
d
a
6'
b
c
c
c
11'
A A
e
b
a
d
a
c
b
c
A
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Fuſs.


Zeichnung
zu einer Torf Mühle.
nach A B.
nach C. D.
Schlauch
Arbeits
Tische
A
B
C
D
12 6 0 1 2 3 4 5 6 Fuss. Rhl.


rter Etabliss
Nº 2.
Up
Nº 5.
Nº 6.
Nº 7.
u n d



rter Etabliss
Nº 2.
Up
Nº 5.
Nº 6.
Nº 7.
u n d

Haffer, W.

Wiesen-Kunde

Berlin 1858